

第Ⅱ部 モビリティ革命～移動が変わる、変革元年～

昨今、「MaaS」(Mobility as a Service)や自動運転といった新たなモビリティサービスの導入に向けた動きが活発化し、交通分野においては「モビリティ革命」とも言える変化が生じつつある。既に欧州や米国をはじめとする諸外国の一部では、MaaSや自動運転の先行した取組が進められる一方、我が国でも、多くの技術開発や様々な実証実験の取組が動きだし、従来、公共交通を担ってきた交通事業者や地方自治体のみでなく、自動車メーカーやIT企業、さらには意欲的なスタートアップ企業なども参入して、新たなモビリティ需要の獲得に向けた動きが展開されている。

新たなモビリティサービスは、IoTやAIなどの新技術の活用や分野の連携により、交通産業・サービスの生産性や利便性の向上につながるものとして、地域の交通分野に新たなサービスをもたらすものとして、期待されている。また、都市部においては新たな都市の装置として都市のあり方にも影響をもたらし、地方部においては地域交通の確保・維持に資することも想定され、人々の日々の生活に大きなインパクトを与える可能性がある。

このように、新たなモビリティサービスは、移動の利便性と経済性の抜本的な向上を実現する可能性があり、我が国の提唱する「Society5.0」、すなわち、サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合により経済発展と社会的課題の解決を両立させ、人間中心の社会を実現する取組にも整合するものである。

また、度重なる技術革新は、新たなモビリティサービス以外にも、交通分野において様々な変革をもたらしている。

第Ⅱ部においては、これらの新たなモビリティサービスや交通分野における様々な先進事例が生み出される背景について考察した上で、先進的取組の動向を見ていくこととする。

第1章 モビリティ革命の背景

第II部

モビリティ革命と移動が変わる、変革元年

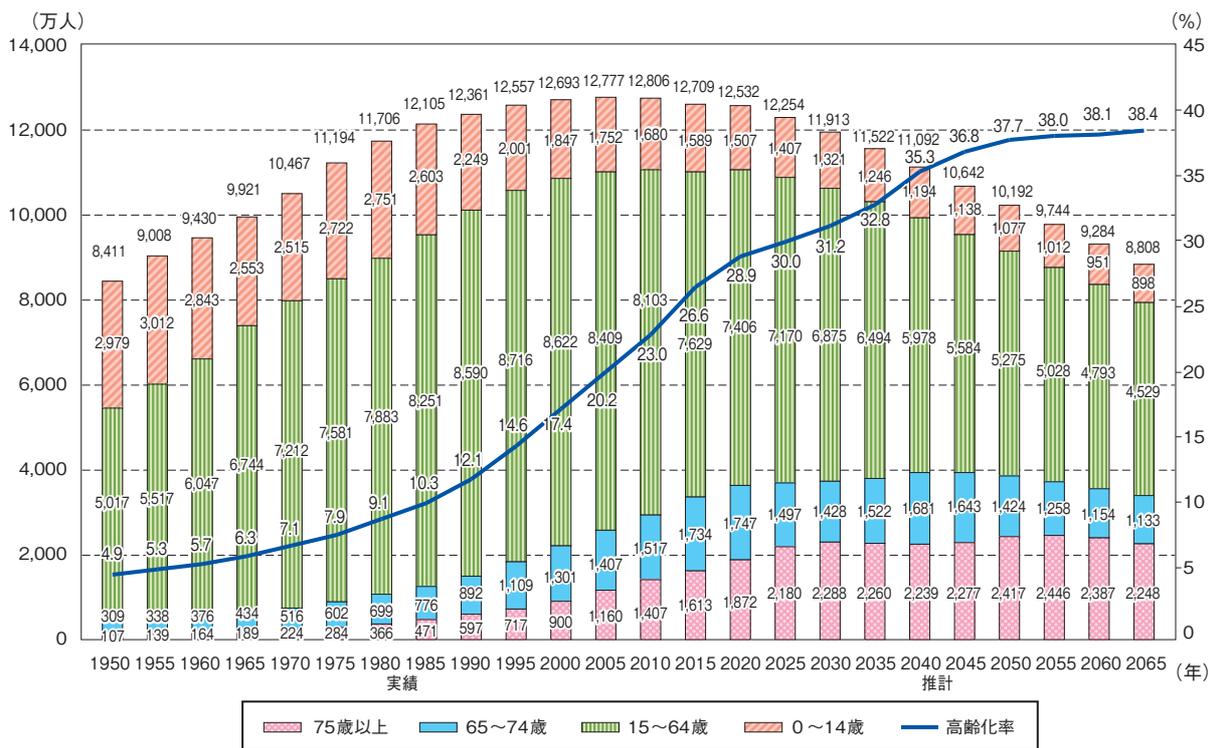
本章では、「モビリティ革命」とも言える交通分野の変化がなぜ生じているのか。直接的な要因とも言えるICTや技術革新の進展の状況に加え、それらが社会や様々なサービスに与える影響、さらには、そもそもの背景としての我が国の社会・経済情勢の変化や交通分野における諸課題などについて、各種データ等を用いて整理し、分析する。

第1節 社会・経済情勢の変化

(1) 人口減少・急速な少子高齢化

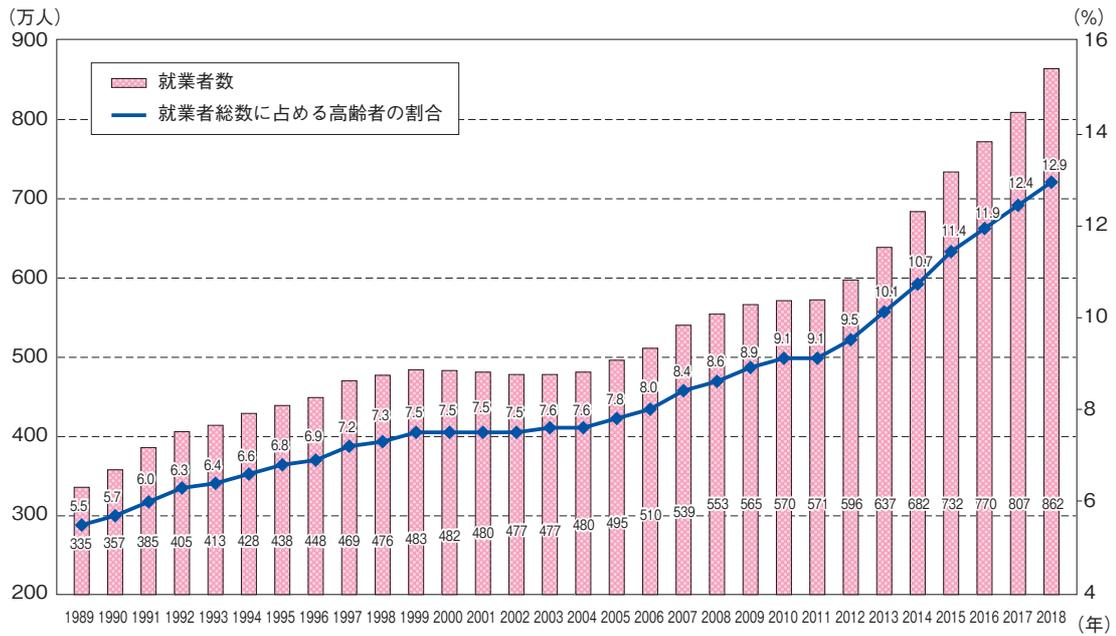
我が国の人口は、2008（平成20）年に1億2,808万人とピークに達した後、減少局面に転じ、特に、年少人口（15歳未満の人口）と、生産年齢人口（15歳以上65歳未満の人口）の減少が進んでいる。他方、高齢者人口（65歳以上の人口）は増加を続け、高齢化率（65歳以上人口割合）も2015年には26.6%と急速に上昇している。こうした傾向は将来にわたり続いていくことが見込まれており、このことが、通学需要の減少、高齢者の就業者数の増加による都市部を中心とした輸送人員の増加、自家用車による移動に依存している地方部の高齢者の移動手段の確保など、交通にも影響を与えていると想定される。

図表2-1-1-1 我が国の総人口と年齢構成の推移・予測



注：1950年～2015年までの総数は年齢不詳を含む。高齢化率の算出には分母から年齢不詳を除いている
 資料：2015年までは総務省「国勢調査」、2020年以降は、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年4月推計）」の出生中位・死亡仮定による推計結果

図表2-1-1-2 高齢者の就業者数の推移



資料：総務省統計局「労働力調査」から国土交通省総合政策局作成

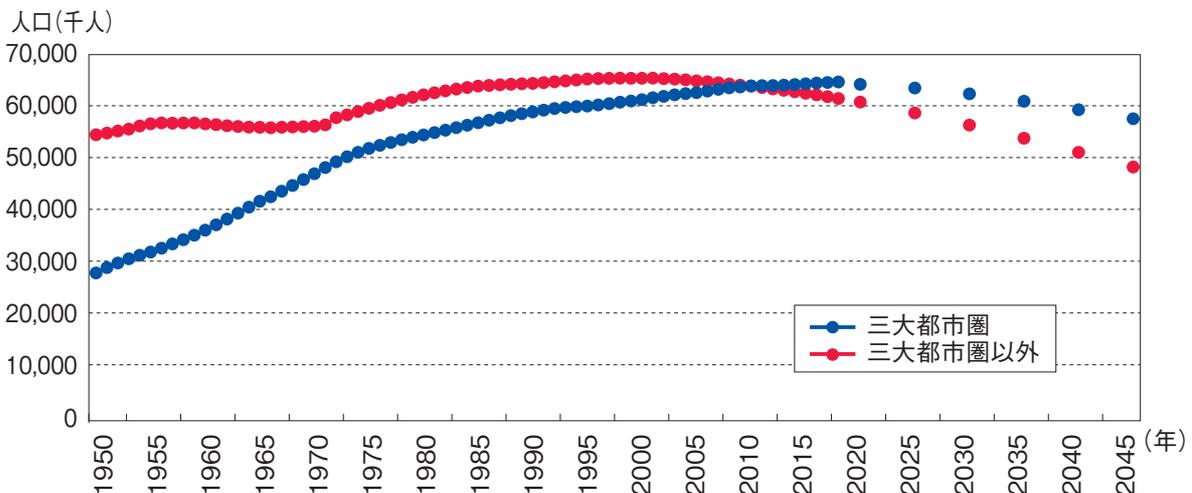
(2) 地方の過疎化と都市の過密化

① 都市部と地方部の人口の推移

都市部の総人口は日本全体の人口が減少に転じてからも、緩やかながら増加し、2018年には6,480万人（1980年の18%増）となった。他方、地方部の総人口は、2001年にピークに達した後、人口減少に直面し、2018年は6,165万人（1980年の1.1%減）となった。今後は、都市部も含めて人口減少に直面していくと予測されているが、人口の減り方は地方部のほうが急で、2045年には2018年時点より21%減少すると予測されている一方、都市部は11%程度の減少と予測されている。

（注）都市部とは、三大都市圏（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、岐阜県、京都府、大阪府、兵庫県）を指し、地方部とは、三大都市圏以外を指す

図表2-1-1-3 都市部と地方部の人口の推移・予測



注：三大都市圏：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、岐阜県、京都府、大阪府、兵庫県

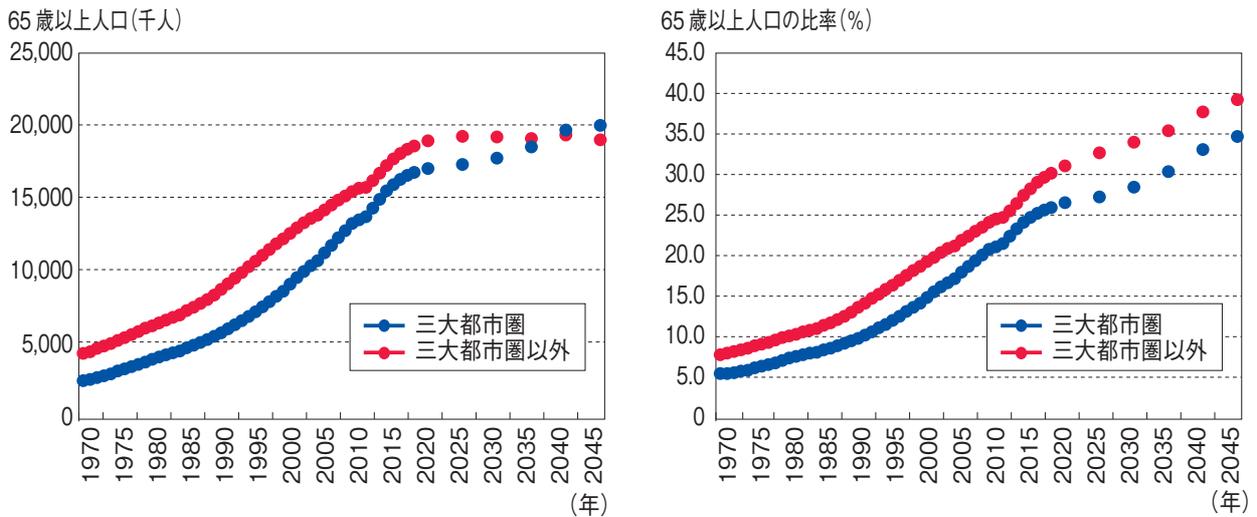
資料：2018年までは総務省統計局「人口推計」（国勢調査実施年は国勢調査人口による）から、2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口（平成30年3月推計）」から、国土交通省総合政策局作成

② 都市部と地方部の年齢層別の人口及び人口比率

高齢者人口については、人口・人口比率ともに、都市部と地方部のいずれも上昇を続けてきているが、地方部の方が上回っている。今後、人口は、都市部ではペースを落としながらも長期にわたって増加していくのに対して、地方部では2025年頃まで緩やかに増加した後はほぼ横ばいで推移すると見込まれ、他方で、人口の比率は、都市部でも地方部でも上昇を続けると見込まれている。

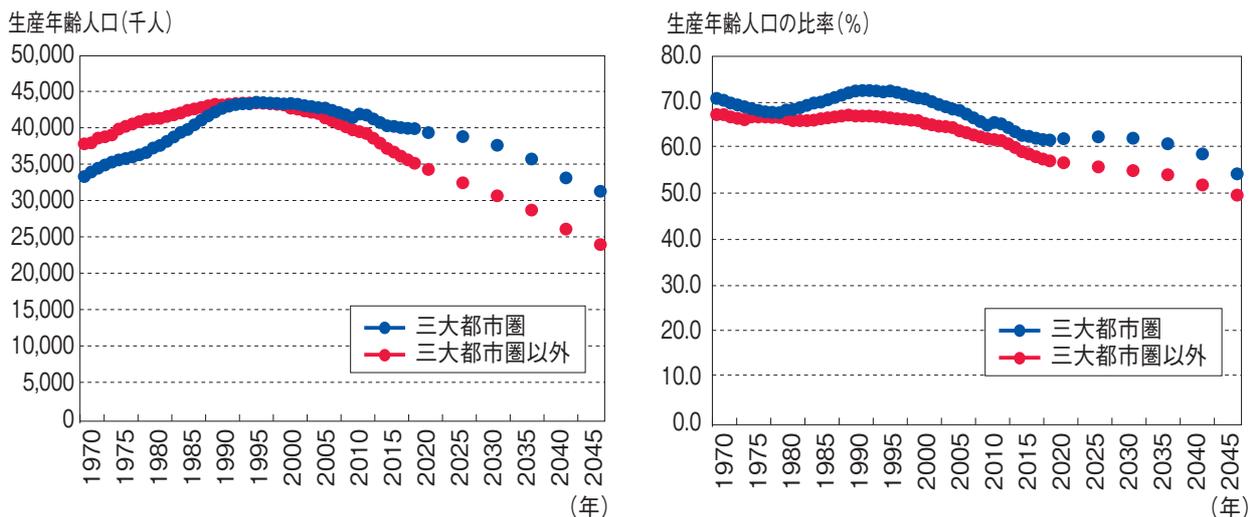
生産年齢人口については、人口・人口比率ともに、都市部でも地方部でも減少の局面に入っているが、地方部の方が人口の減少率が高く、人口の比率も都市部より低い値で推移しており、今後も同様と予測されている。また、年少人口については、1980年代頃から、人口・人口比率ともに、都市部でも地方部でも減少し続けており、今後も同様と予測されている。

図表2-1-1-4 都市部と地方部の高齢者人口（左図）と比率（右図）の推移・予測



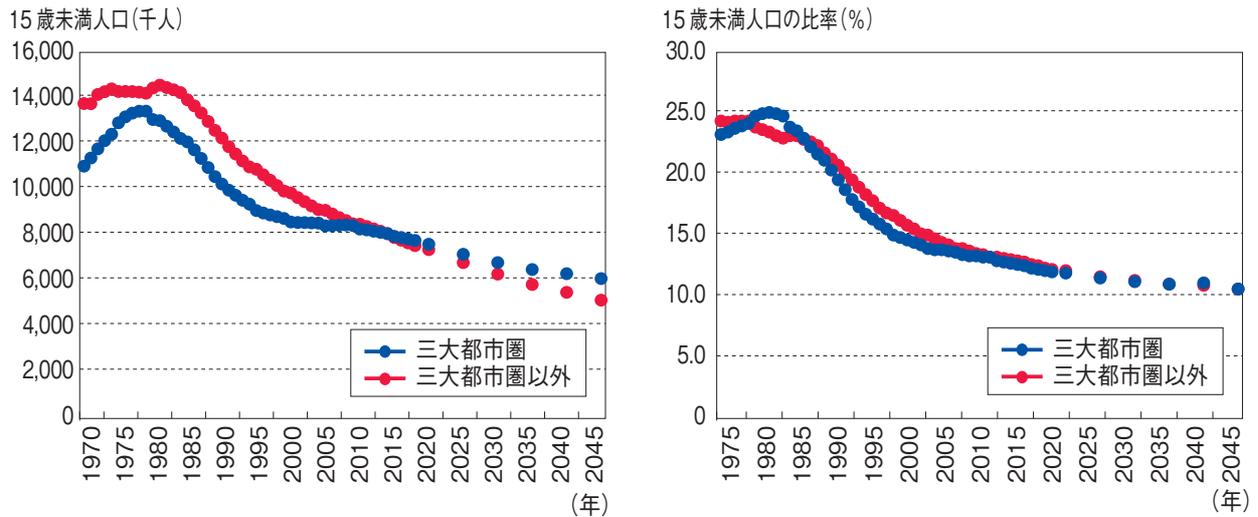
注及び資料については、図表2-1-1-3と同じ。

図表2-1-1-5 都市部と地方部の生産年齢人口（左図）と比率（右図）の推移・予測



注及び資料については、図表2-1-1-3と同じ。

図表2-1-1-6 都市部と地方部の子どもの人口（左図）と比率（右図）の推移・予測

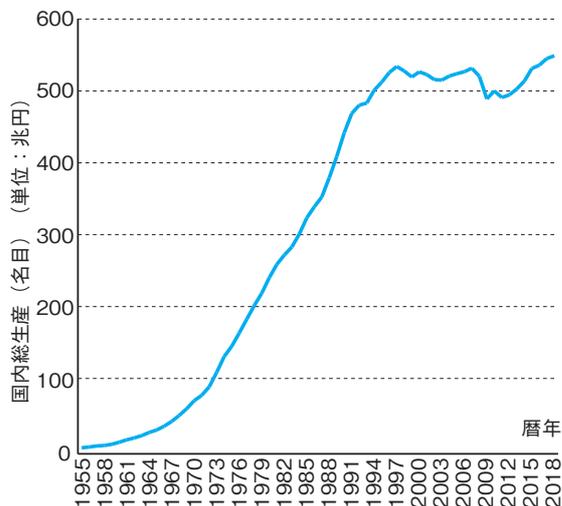


注及び資料については、図表2-1-1-3と同じ。

③ 都市部と地方部の国内総生産の推移

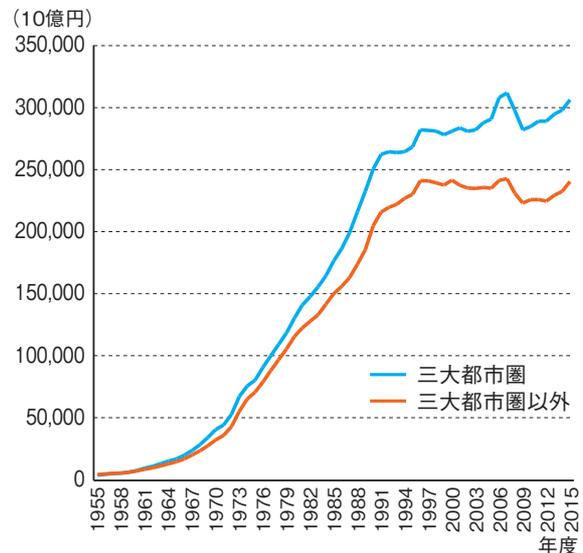
我が国の国内総生産は、1997年に534兆円を記録してから横ばいに転じ、その後、2009年の490兆円を底に増加を続けており、2018年は549兆円となっている。これを、都市部と地方部に分けて比べてみると、都市部と地方部のいずれも、1990年前後から伸びが緩やかになり、1990年代後半からは横ばいに転じた後、リーマンショックに伴う減少を経て、2010年前後から増加に転じているが、両者の差は長い時間をかけて徐々に広がってきている。

図表2-1-1-7 我が国の国内総生産の推移



資料：内閣府「国民経済計算」（1955年から1979年までは1990年基準1968SNA、1980年から1993年までは2000年基準93SNA、1994年から2018年までは2011年基準2008SNA）から国土交通省総合政策局作成

図表2-1-1-8 国内総生産の推移（都市部・地方部）



注：三大都市圏：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、愛知県、三重県、岐阜県、京都府、大阪府、兵庫県

資料：内閣府「国民経済計算」（1955年から1974年までは1980年基準1968SNA、1975年から1989年までは1990年基準1968SNA、1990年から1995年までは1995年基準1993SNA、1996年から2000年までは2000年基準1993SNA、2001年から2005年までは2005年基準1993SNA、2006年から2015年までは2011年基準2008SNA）から国土交通省総合政策局作成

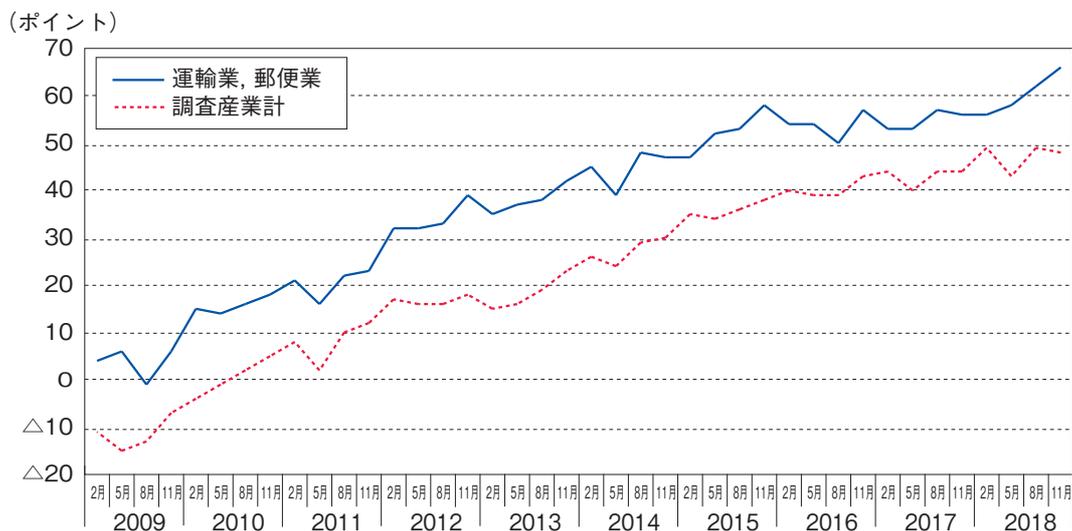
このような、都市部と地方部の人口動態や国内総生産の相違は、交通分野において、都市部においては、道路や鉄道の混雑による利用者の利便性の低下や環境負荷の増大などの課題を生じさせる一方、地方部においては、需要の減少による交通サービスの縮小及び撤退といった課題を生じさせ、都市部と地方部にそれぞれ違った形で影響を与えていると想定される。

(3) 逼迫する労働市場

完全失業率が低水準で推移しており、我が国の雇用情勢は着実に改善している。一方で、雇用情勢の改善に伴い、企業の人手不足感が高まっている。人手不足感を表す代表的な指標である日本銀行「全国企業短観経済観測調査」の雇用人員判断DI(雇用人員が「過剰」と答えた企業の割合から「不足」と答えた企業の割合を引いたもの)を見ると、中小企業を中心に人手不足感が高まっている。

このような状況は、交通分野にも影響を与えており、労働集約型産業であるバス事業やトラック事業において、路線の減便・廃止や希望時期に転居できない「引っ越し難民」の問題などが生じている。

図表2-1-1-9 常用労働者の過不足判断D.I.の推移



資料：厚生労働省「労働経済動向調査」から、国土交通省総合政策局作成

(4) 地球環境への負荷の増大や災害の多発化

① 地球環境への負荷の増大と課題解決に向けた取組

世界人口は70億人を突破し、2050年には98億人に達すると予想され、二酸化炭素(CO₂)等の温室効果ガスが大量に大気中に排出されるなど、人間活動の拡大に伴う地球環境への負荷はますます増大している。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告書によれば、ここ数十年、気候変動は全ての大陸と海洋にわたり、自然及び人間システムに影響を与えているとされ、こうしたことを背景に、「持続可能な開発目標(SDGs)」と「パリ協定」が採択された。「持続可能な開発目標(SDGs)」は、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の中に位置づけられ、17のゴールと169のターゲットが設定されている。17のゴールのうち11番目の「住み続けられるまちづくり」については、2030年までに、脆弱な立場にある人々、女性、子供、障害者及び高齢者のニーズに特に配慮し、公共交通機関の拡大などを通じた交通の安全性改善により、全ての人々に、安全かつ安価で容易に利用できる、持続可能な輸送システムへのアクセスを提供することがターゲットの一つとされている。また、「パリ協定(Paris Agreement)」は、2015年の気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)において、気候変動に関する2020年以降の新たな国際枠組として採択され、世界共通の長期目標として2℃目標(世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低

く保つもの) の設定や、すべての国による削減目標の5年ごとの提出・更新等が位置づけられている。

こうした中、運輸部門における二酸化炭素の排出量は、全体の17.9%を占めており、排出量の削減に向けた取組が求められている。

図表2-1-1-10 SDG s



資料：国連開発計画（UNDP）作成

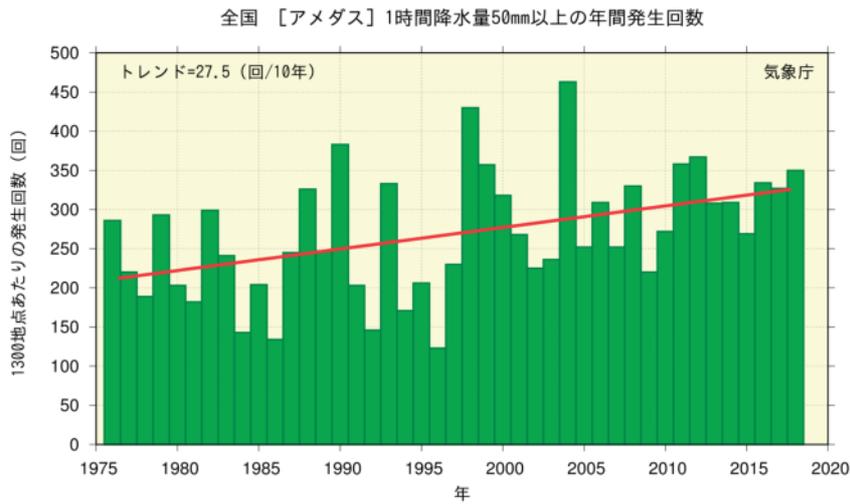
② 災害の多発化と交通への影響

近年、時間雨量50mmを超える雨が頻発するなど、雨の降り方が、局地化・集中化・激甚化している。平成29年7月九州北部豪雨や平成30年7月豪雨など、毎年のように記録的な大雨による気象災害が発生しており、関西地域を中心に停電や空港の浸水等の被害をもたらした2018年の台風第21号など、台風による被害も発生している。平成30年7月豪雨では、高速道路の通行止めや鉄道の運休も発生し、移動手段確保や渋滞緩和のため、陸上交通に替えてフェリー等の海上交通を活用した代替輸送も行われた。また、地震や火山噴火による災害が相次いで発生している。2016年4月には最大震度7を観測する熊本地震が、2018年6月には最大震度6弱を観測する大阪府北部地震が、2018年9月には最大震度7を観測する北海道胆振東部地震が発生した。また、2018年1月には草津白根山（本白根山）にて噴火が発生した。北海道胆振東部地震により、道路の通行止めや鉄道の運転見直し等、交通インフラに支障が出た事に加え、震源地付近の苫東厚真火力発電所の1、2、4号機の停止や3ルート四回線の送電線事故に伴う水力発電所の停止等により電力供給（送電量）を需要（使用量）が大きく上回り、周波数を調整するための電源の不足等の結果、日本で初めてとなるエリア全域に及ぶ大規模停電（ブラックアウト）が発生した。今後も、南海トラフ地震や首都直下地震など甚大な被害をもたらす災害の発生が懸念されている。

他方、2018年の台風第21号や北海道胆振東部地震に際しては、訪日外国人旅行者への情報提供が十分でなかったことなども課題として挙げられ、2018年9月には、非常時でも外国人旅行者が正確な情報を迅速に入手でき、安心して旅行できるようにするための対策として、日本政府観光局コールセンターの365日、24時間の多言語対応体制の確立など、「非常時の外国人旅行者の安全・安心確保のための緊急対策」が決定された。

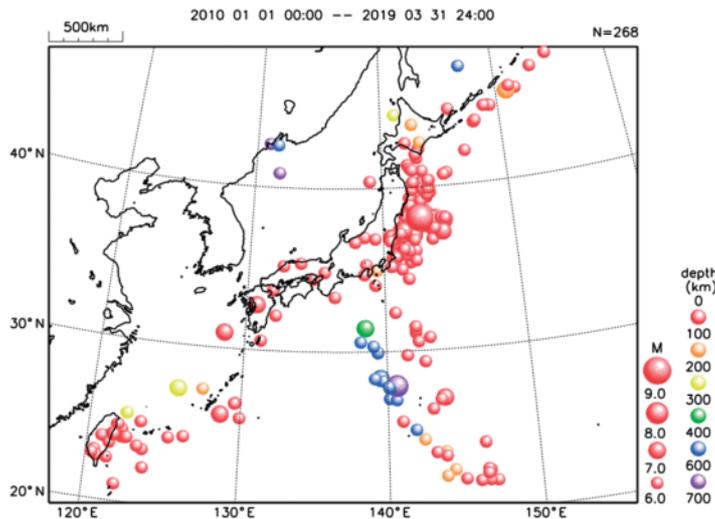
今後も、様々な災害の発生が想定されるところ、防災対策と併せて、災害時の代替交通の確保や効果的な運行情報の提供などの取組が求められている。

図表2-1-1-11 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



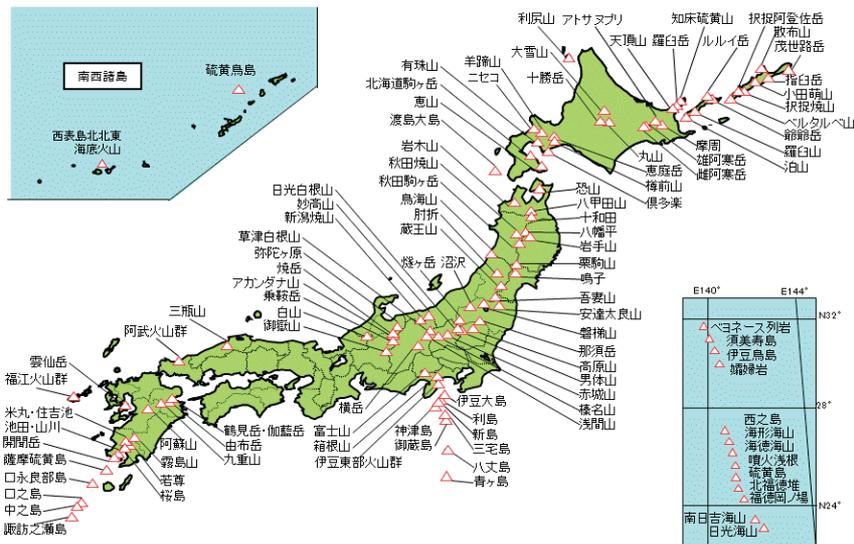
資料：気象庁作成

図表2-1-1-12 日本周辺の地震活動



資料：気象庁作成

図表2-1-1-13 我が国の活火山の分布



資料：気象庁作成

第2節 交通をめぐる諸課題

(1) 都市部と地方部の交通をめぐる状況と課題

我が国の交通を巡る状況やそれに伴う課題は、都市部と地方部では大きく異なっている。例えば、都市部においては、人口の流入等に伴う道路混雑などの課題がある一方、地方部においては地域の交通サービスの縮小等が課題となっている。

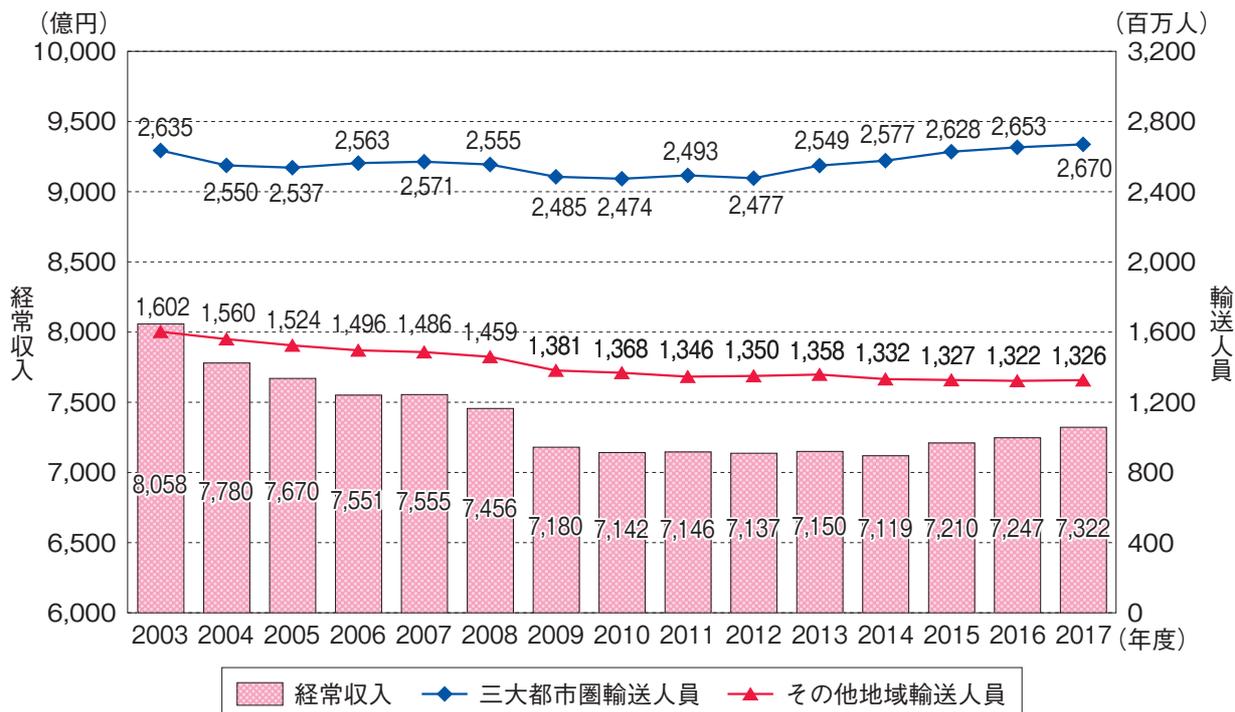
① 都市部の交通を巡る状況と課題

都市部、特に三大都市圏においては、民間交通事業者による鉄道、バス、タクシーなどの交通サービスの提供が充実しており、鉄道路線の新設・拡充、ホームドアの設置などの駅施設の改良やノンステップバス・ユニバーサルデザインタクシーの導入などのバリアフリー化、ICカードの導入などの設備投資も着実に進められている。

また、我が国の経済状況の回復や訪日外国人旅行者の増加などを背景に、都市部の鉄道・バスの輸送人員は増加している。高齢者数が増加する中、65歳以上の高齢者の就業者数もここ数年急速に増加してきており、2017（平成29）年には807万人（就業者総数に占める割合は12.4%）と過去最多となったが、こうした高齢就業者の増加も輸送人員増加の背景にあることが想定される。

他方、都市部への人口流入やモータリゼーションの進展を背景として、交通混雑や二酸化炭素等の排出による負の社会的影響が課題となっている。

図表2-1-2-1 都市部・地方部別の一般路線バスの輸送人員、営業収入の推移

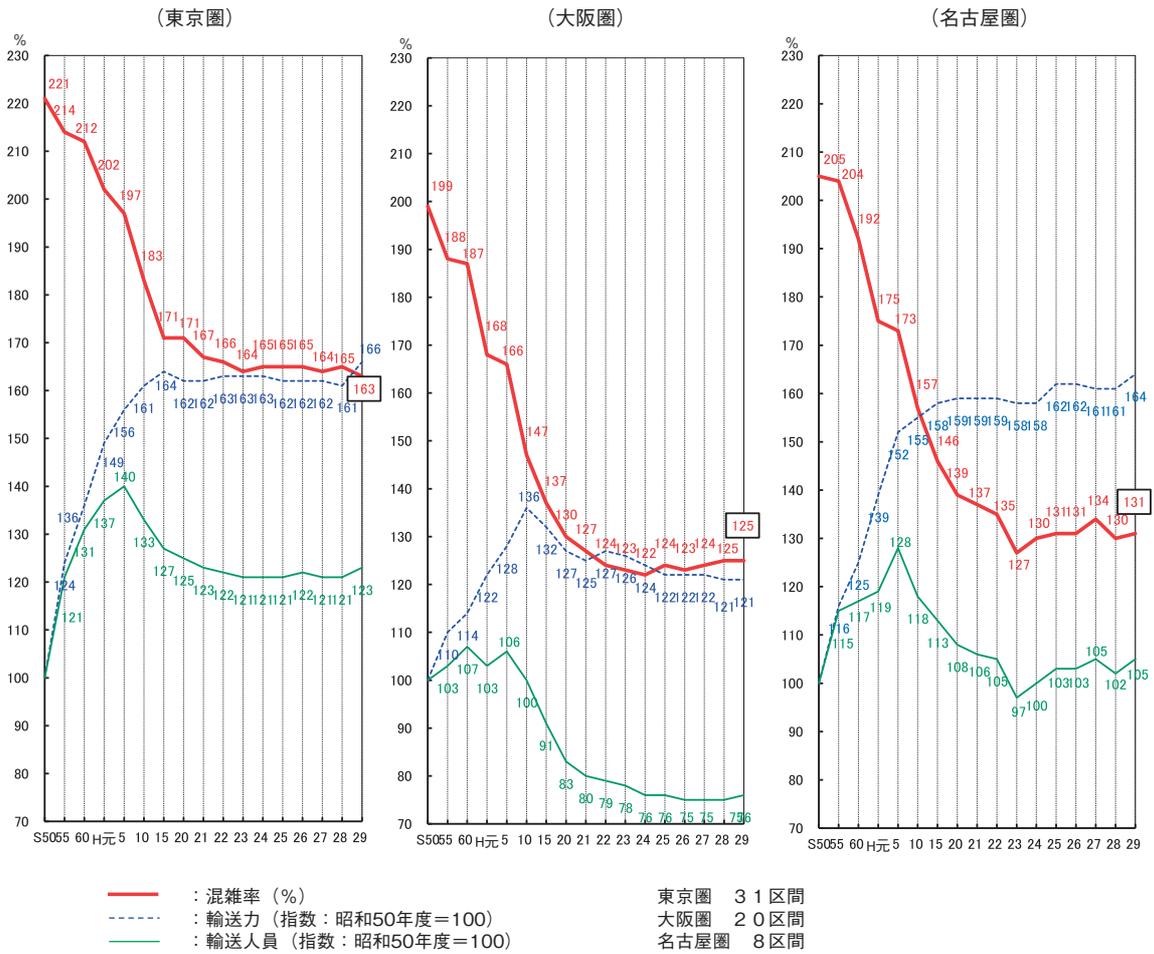


注1：各数値データは、乗合バスの保有車両数が30以上のバス事業者のデータを採用。

注2：三大都市圏とは、埼玉、千葉、東京、神奈川、愛知、三重、岐阜、大阪、京都、兵庫の集計値である。

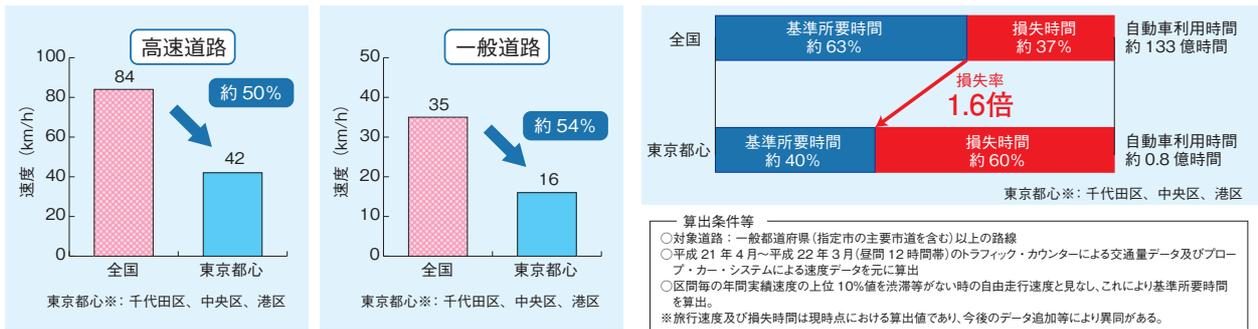
資料：国土交通省自動車局作成

図表2-1-2-2 三大都市圏における主要区間の平均混雑率・輸送力・輸送人員の推移



資料：国土交通省鉄道局作成

図表2-1-2-3 首都圏における交通渋滞の現状（旅行速度と損失時間）

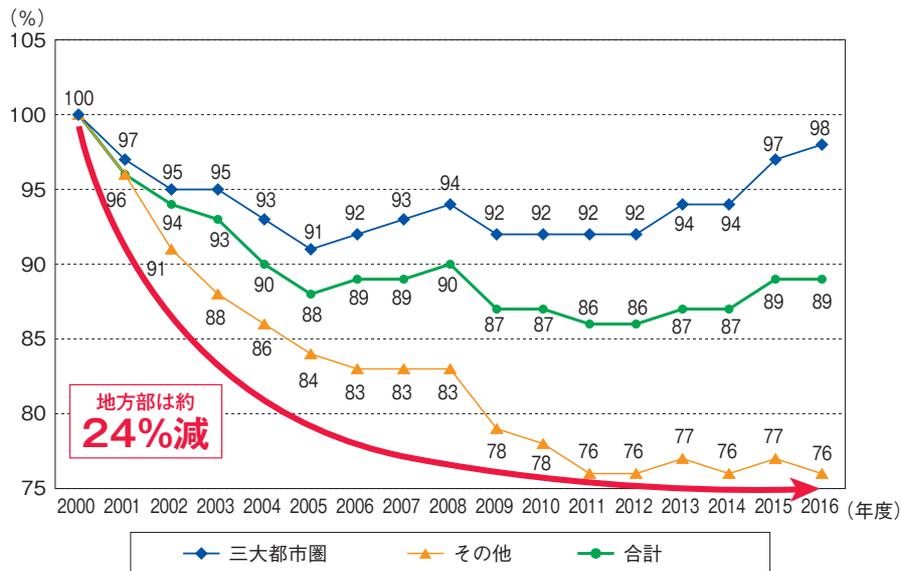


資料：国土交通省関東地方整備局ウェブページから総合政策局作成

② 地方部の交通を巡る状況と課題

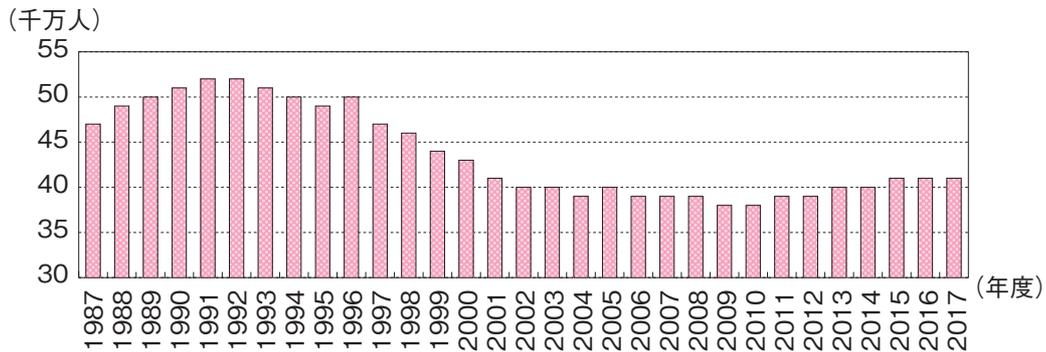
地方部においては、人口動態や、モータリゼーションの進展に伴い日常生活における交通手段として自家用車がよく使われるようになったことを受け、公共交通の利用者数が減少している。モード別に見ると、地方部の乗合バスの利用者数は緩やかに減少を続けており、地域鉄道は利用者数が伸び悩んでいる。また、こうした状況を背景に、バス、鉄道ともに路線廃止の動きが見られる。

図表2-1-2-4 都市部・地方部別の一般路線バスの輸送人員の推移



注1：各数値データは、乗合バスの保有車両数が30以上のバス事業者のデータを採用。
 注2：三大都市圏とは、埼玉、千葉、東京、神奈川、愛知、三重、岐阜、大阪、京都、兵庫の集計値である。
 資料：国土交通省自動車局作成

図表2-1-2-5 地域鉄道の輸送人員の推移



注：1988年度以降に開業したものを除く地域鉄道事業者70社
 資料：「鉄道統計年報」等から国土交通省鉄道局作成

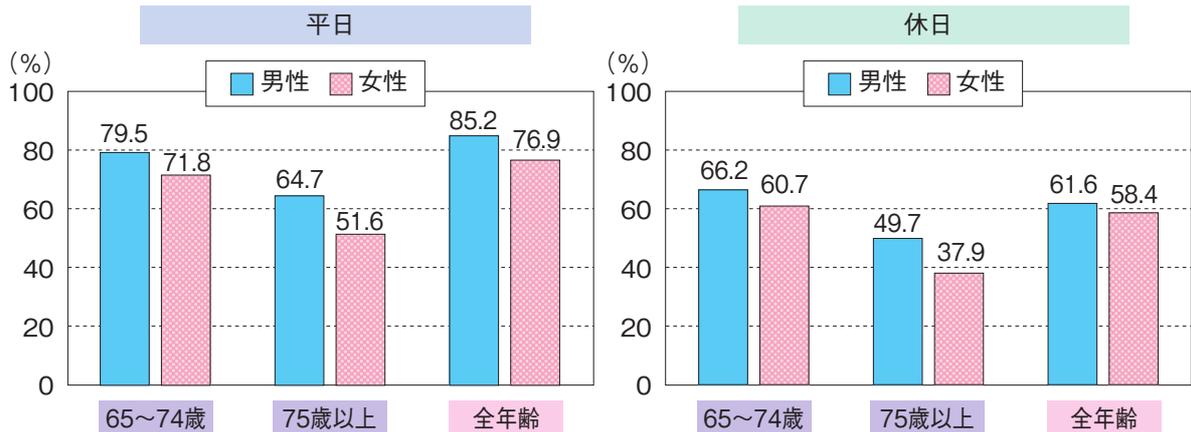
図表2-1-2-6 近年の路線バスと鉄道の廃止路線延長

	路線バスの廃止路線延長 (単位：km)	鉄道の廃止路線延長 (単位：km)
2008年度	1,911	64.0
2009年度	1,856	2.1
2010年度	1,720	0
2011年度	842	0
2012年度	902	39.1
2013年度	1,143	0
2014年度	1,590	80.5
2015年度	1,312	0.2
2016年度	883	16.7
2017年度	1,090	108.1
計	13,249	310.7

資料：国土交通省自動車局資料及び鉄道局資料から総合政策局作成

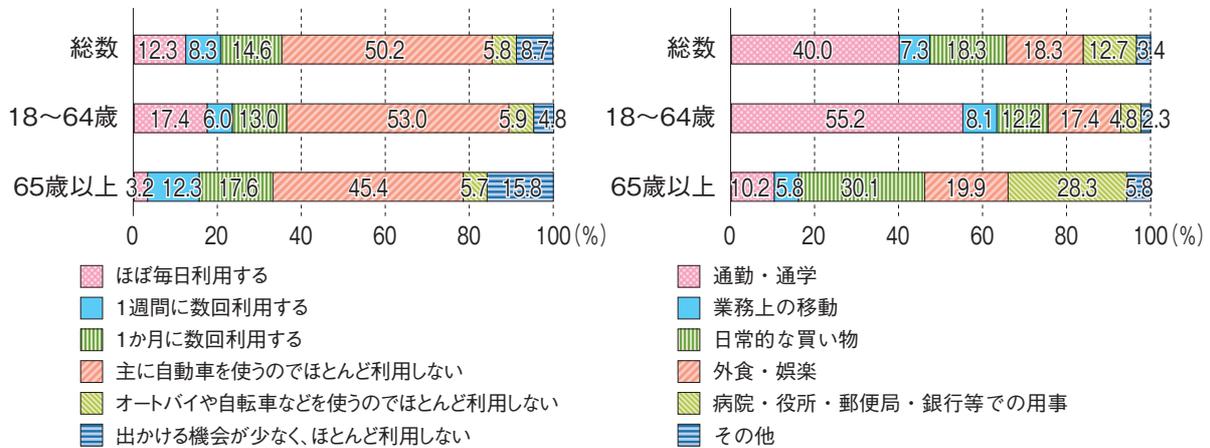
また、地方部においては、都市部よりも急速に人口減少や高齢者人口の増加が進み、高齢化率も上昇しているところ、高齢者の外出率を見てみると、前期高齢者（65～74歳）の休日の外出率が全年齢を上回るなど、活動的な高齢者が多いことが窺われる。また、高齢者の公共交通の利用頻度や目的を見てみると、18歳～64歳の者と比較して、1週間に数回～1か月に数回公共交通を利用する人の割合が高くなっており、その目的は「日常的な買い物」（30.1%）や「病院・役所・郵便局・銀行等での用事」（28.3%）が多くなっている。なお、外出する際に公共交通は利用せず主として自動車を利用する高齢者も、半数ほどいる。

図表2-1-2-7 高齢者の外出率



資料：国土交通省都市局「全国都市交通特性調査」（平成27年）から国土交通省総合政策局作成

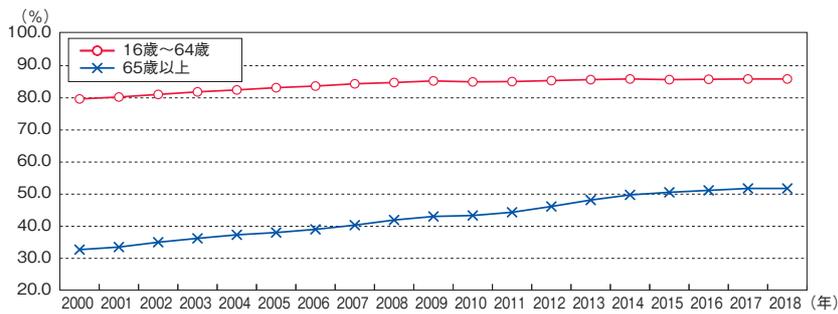
図表2-1-2-8 日常的な公共交通の利用の頻度（左図）と目的（右図）



資料：内閣府大臣官房政府広報室「公共交通に関する世論調査」（世論調査報告書、平成28年12月調査）から国土交通省総合政策局作成

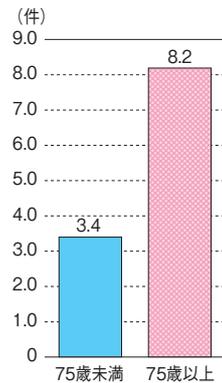
さらに、高齢者の免許保有率は年々増加し、2015年には50%を超えたところであり、非高齢者が免許を所持したまま高齢者世代へ突入することを考慮すると、今後も高齢者の免許保有率は上昇を続けるものと考えられる。他方、75歳以上の高齢運転者は、運転免許人口当たりの死亡事故件数が多く、75歳未満の運転者と比較して死亡事故を起こしやすい傾向にあり、こうした中、高齢者の運転免許証の自主返納件数は年々増加傾向にある。

図表2-1-2-9 高齢者と非高齢者の免許保有率の推移



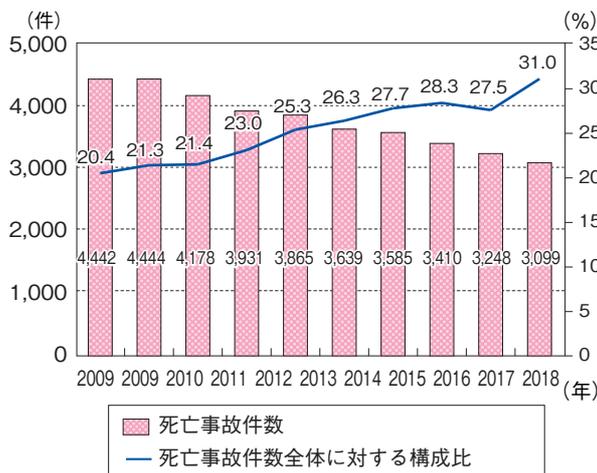
資料：警察庁交通局運転免許課「運転免許統計」及び総務省統計局「人口推計」（国勢調査実施年は国勢調査人口による）から、国土交通省総合政策局作成

図表2-1-2-10 運転免許人口10万人当たりの死亡事故件数(2018年)



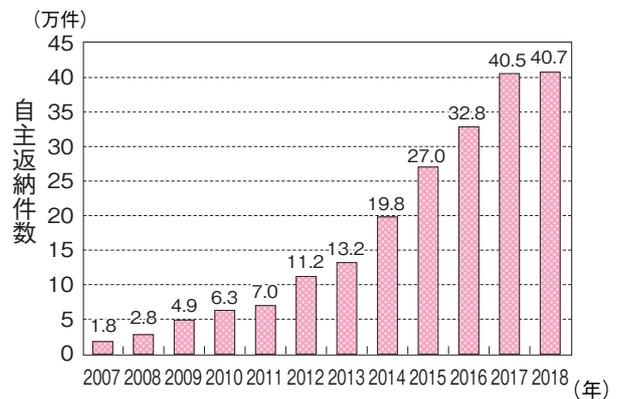
資料：警察庁資料から、国土交通省総合政策局作成

図表2-1-2-11 死亡事故件数とそのうち65歳以上の運転者による死亡事故が占める割合の推移



注：第1当事者が原付以上の死亡事故を計上している。
資料：警察庁調べ

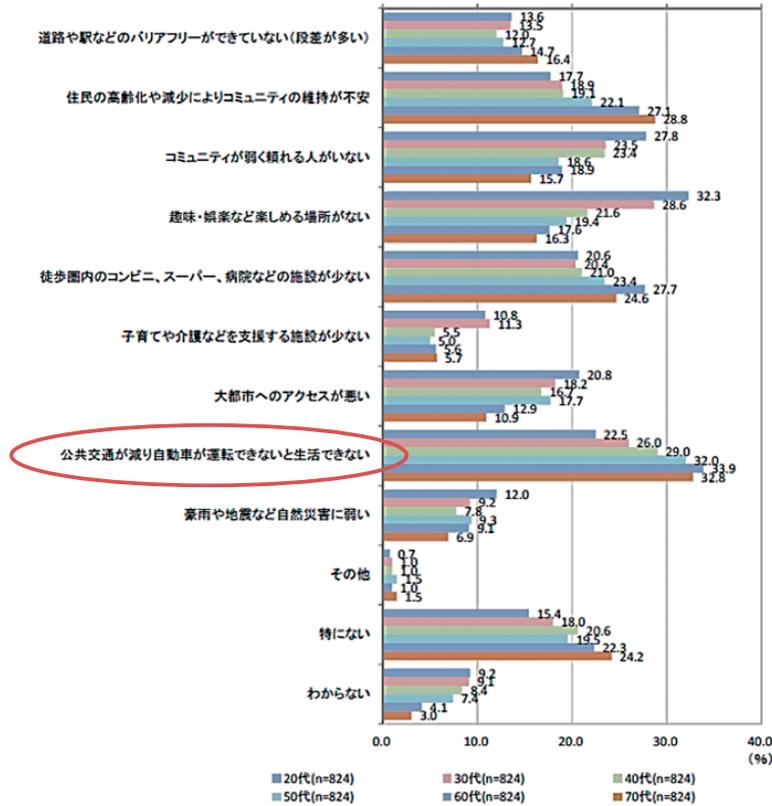
図表2-1-2-12 運転免許証の自主返納件数の推移(65歳以上)



資料：同左

このように、高齢者の外出は多くなっている一方、地方部では公共交通サービスの縮小や撤退が進んでいる。また、高齢者の免許保有率が増加する中で、高齢者の運転による死亡事故件数の割合も増加し、運転免許証の自主返納件数が近年増加傾向にあり、公共交通の縮小による生活の不安も示されている。こうした中、高齢者や、自ら運転することができない学生や子供の移動手段の選択肢を拡げ、外出機会の減少を防ぐ必要が生じている。

図表2-1-2-13 現居住地に対する将来の不安



資料：国土交通省国民意識調査（平成30年度国土交通白書）

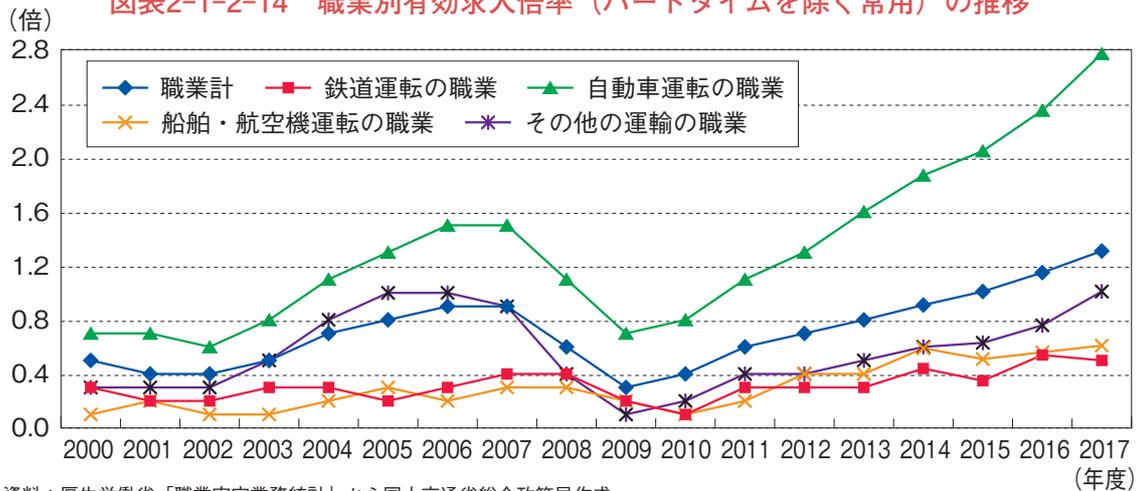
(2) 交通サービスの担い手不足

近年、交通事業の就業者数は減少又は横ばいとなっているところ、交通事業のDI値（雇用人員が「過剰」と答えた企業の割合から「不足」と答えた企業の割合を引いたもの）は上昇してきており、全産業と比較しても一貫して高く、労働力の不足感は大きい（図表2-1-1-9参照）。交通事業における代表的な職種の一つである「運転」の職業の有効求人倍率を見ると、自動車運転の職業（バス、タクシー、トラックの運転手）が突出して高くなっており、職業計と比較しても上昇率が高い。他方で、鉄道、船舶・航空機の運転、その他の輸送の職業は、ここ数年高まってはいるものの、まだ職業計よりは低い水準で推移している。

また、就業者数に占める女性の割合は、全産業の44.2%に対し、交通事業は20.8%と低くなっており、中でも、自動車運転業では、バス1.8%、タクシー3.3%、トラック2.4%と非常に低い。さらに、就業者の平均年齢は46.5歳で、産業計より4歳高い。自動車運送事業では、タクシーは平均年齢が58.7歳と非常に高く、バスとトラックも交通事業の平均を上回る49.9歳、47.5歳となっている。

こうした状況が発生した背景には、不規則な就業形態、長時間拘束、力仕事などの過酷な労働環境により若年層や女性から敬遠されてきたことに加え、経営者側も、高等学校等の新卒者に対する戦略的なリクルート活動や女性対応を含めた労働環境の改善について十分な対応を取ってこなかったことがあるが、いずれにしろ、今後、労働力人口の減少が見込まれる状況の中で、交通事業の担い手確保はより困難な状況になりつつある。

図表2-1-2-14 職業別有効求人倍率（パートタイムを除く常用）の推移



資料：厚生労働省「職業安定業務統計」から国土交通省総合政策局作成

図表2-1-2-15 自動車運送事業等の就業構造

	バス	タクシー	トラック	自動車整備	全産業平均
運転者・整備要員数	13万人 (2016年度)	32万人 (2018年度)	86万人 (2018年)	40万人 (2018年)	—
女性比率	1.8% (2017年度)	3.3% (2018年度)	2.3% (2018年)	1.4% (2018年)	44.2% (2018年)
平均年齢	51.2歳 (2018年)	60.1歳 (2018年)	48.6歳 (2018年)	45.3歳 (2018年)	42.9歳 (2018年)
労働時間	210時間 (2018年)	194時間 (2018年)	215時間 (2018年)	187時間 (2018年)	177時間 (2018年)
年間所得額	459万円 (2018年)	348万円 (2018年)	457万円 (2018年)	427万円 (2018年)	497万円 (2018年)

注1：運転者・整備要員数：バス、タクシーは自動車局調べ

注2：自動車整備の女性比率は2級自動車整備士における比率

注3：労働時間＝「賃金構造基本統計調査」中「所定内実労働時間数＋超過実労働時間数」から国土交通省自動車局が推計した値

所定内実労働時間数＝事業所の就業規則などで定められた各年6月の所定労働日における始業時刻から終業時刻までの時間に実際に労働した時間数

超過実労働時間数＝所定内実労働時間以外に実際に労働した時間数及び所定休日において実際に労働した時間数

注4：年間所得額＝「賃金構造基本統計調査」中「きまって支給する現金給与額×12＋年間賞与その他特別給与額」から国土交通省自動車局が推計した値

きまって支給する現金給与額＝6月分として支給された現金給与額（所得税、社会保険料等を控除する前の額）で、基本給、職務手当、精皆勤手当、通勤手当、家族手当、超過勤務手当等を含む

年間賞与その他特別給与額＝調査前年1月から12月までの1年間における賞与、期末手当等特別給与額

資料：総務省「労働力調査」、厚生労働省「賃金構造基本統計調査」、日本バス協会「日本のバス事業」、全国ハイヤー・タクシー連合会「ハイヤー・タクシー年鑑」、(一社)日本自動車整備振興会連合会「自動車整備白書」から国土交通省自動車局作成

こうした担い手不足の影響としては、例えば、バス事業においては、運転手の安定的な確保がより困難な状況となり、赤字路線だけでなく、都市部の黒字路線まで減便・廃止せざるを得ない事態が生じている。また、物流業界における人手不足も深刻であり、希望時期に転居できない「引越し難民」の問題が生じ、その対策として、国土交通省は、引越し時期の分散を呼びかけるとともに、2019年4月に人事異動のある職員に対して、繁忙期を避けて4月第2週以降の転居を検討するよう周知を行った。さらに、鉄道事業においても、JR東日本が山手線の自動運転に向けた実証実験を進めるなど、将来の人手不足が危惧されている。

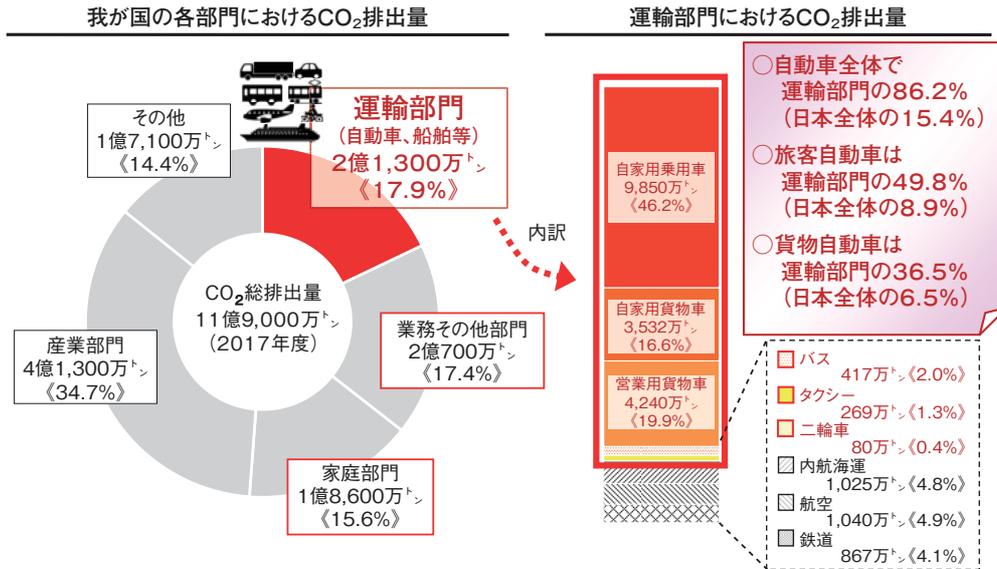
(3) 環境問題への対応と安全対策

① 運輸部門の二酸化炭素排出量と削減目標

2017年度の我が国の二酸化炭素排出量は11億9,000万トンであるが、そのうち運輸部門における排

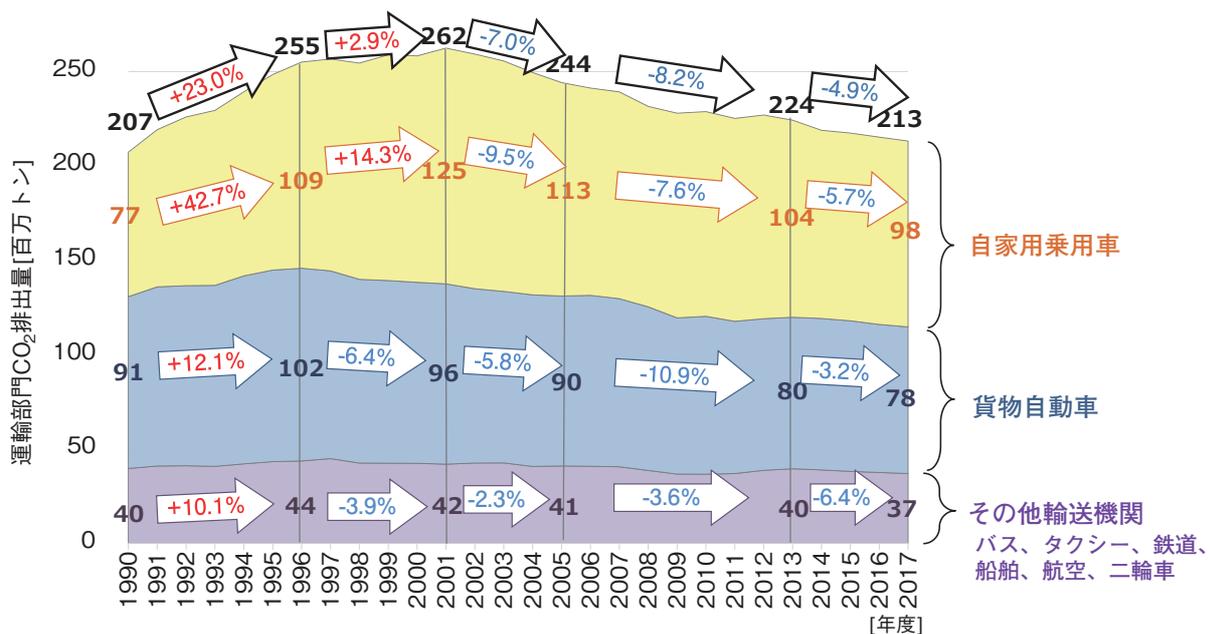
出量は2億1,300万トンで、全体の17.9%を占めている。さらに、運輸部門における二酸化炭素排出量の内訳を見ると、自動車は運輸部門の86.2%（我が国全体の15.4%）を占め、そのうち、自家用乗用車を中心とする旅客自動車が運輸部門の49.8%（我が国全体の8.9%、貨物自動車（トラック）が運輸全体の36.5%（我が国全体の6.5%）を排出している。また、運輸部門の排出量の推移を見ると、1990年度から1996年度までの間に23.0%も増加したが、その後、ほぼ横ばいとなり、2001年度を境に減少に転じている。近年における減少の背景には、自動車の燃費改善等があるものと考えられるが、2030年度における温室効果ガス排出量を2013年度比で26%削減する目標に向け、さらなる取組の推進が必要となっている。

図表2-1-2-16 日本の各部門及び運輸部門における二酸化炭素排出量の内訳



※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
 ※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。
 ※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2017年度）確報値」より国土交通省総合政策局環境政策課作成。
 ※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

図表2-1-2-17 輸送モードごとの二酸化炭素排出量の推移



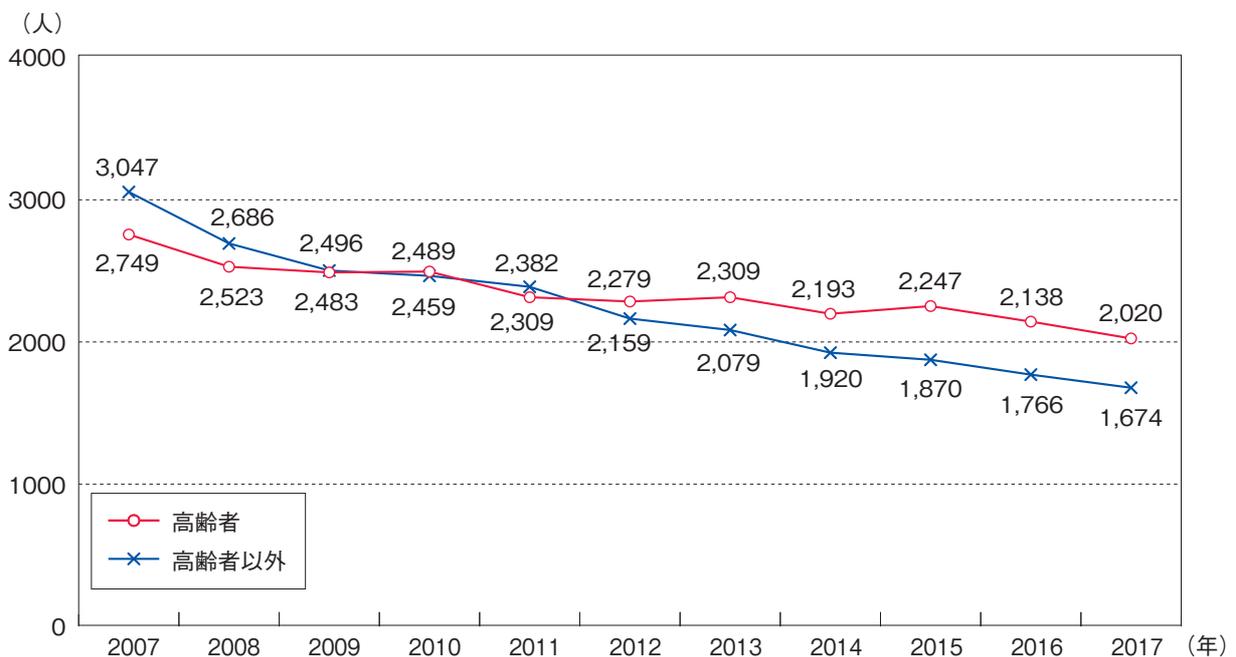
資料：温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2017年度）確報値」から国土交通省総合政策局環境政策課作成

③ 交通事故の発生状況と安全施策

交通事故発生件数及び負傷者数は14年連続で減少し、死者数（2018年に3,532人）も減少傾向にあり、現行の交通事故統計となった1948年以降で最少であった前年を更に下回った。65歳以上の高齢者の人口10万人当たりの交通事故死者数は引き続き減少しているものの、交通事故死者数のうち高齢者は1,966人であり、その占める割合は55.7%と高くなっている。死者数は、歩行中（1,258人、構成率35.6%）が最も多く、次いで自動車乗車中（1,197人、構成率33.9%）が多くなっており、両者を合わせると全体の69.5%を占めている。負傷者数は、自動車乗車中（33万8,333人、構成率64.3%）が最も多い。

こうした状況を踏まえ、道路交通環境の整備、交通安全思想の普及徹底のほか、事業用自動車の安全プラン等に基づく安全対策や運輸安全マネジメントを通じた安全体質の確立などの安全運転の確保、また、安全に資する自動運転技術を含む先進自動車（ASV）の開発・普及の促進などの車両の安全性の確保などの取組により、交通安全の確保を図っていく必要がある。

図表2-1-2-18 高齢者及び高齢者以外の交通事故死者数の推移

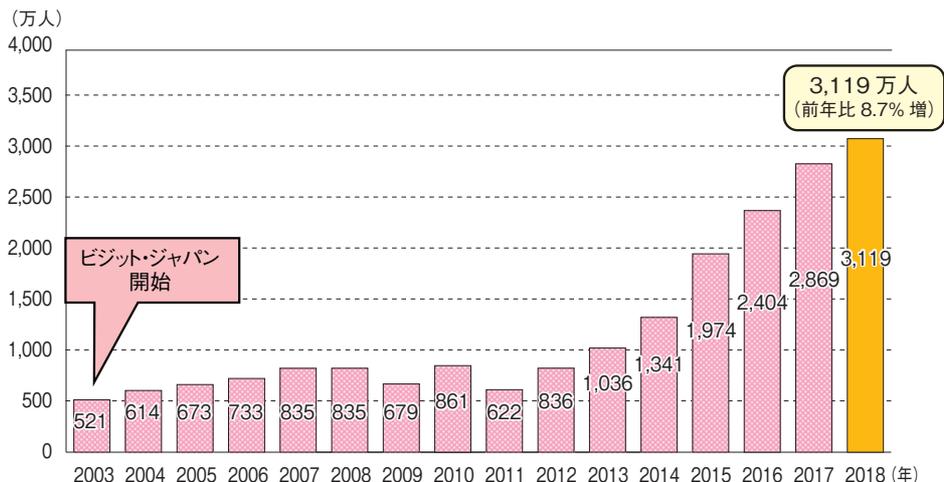


資料：交通安全白書より国土交通省総合政策局作成

(4) 訪日外国人旅行者数の増加と受入環境の整備

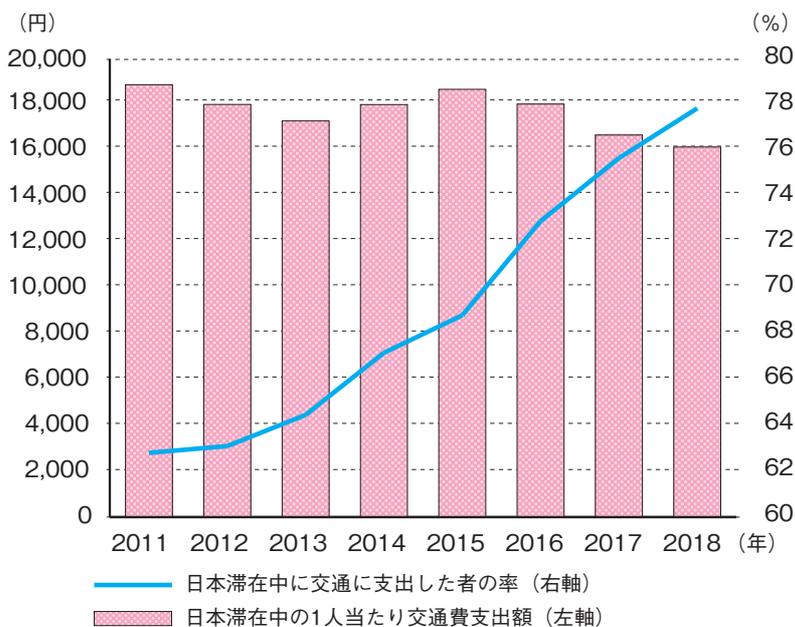
近年の世界経済の持続的な回復やアジア諸国の経済発展による所得の向上により、特に近隣諸国・地域においてアウトバウンドが大きく増加する中、政府においても様々な取組を矢継ぎ早に実行した結果、2018年の訪日外国人旅行者数は3,119万人となり、6年連続で過去最高を更新した。主要国・地域別の内訳を見ると、中国が約838万人で首位となっているほか、アジアからの旅行者数が2,637万人で前年比8.3%増となり、全体に占める割合は84.5%に達している。また、訪日外国人旅行者による日本国内における消費額は、2012年以降急速に拡大し、2018年は4兆5,189億円となり、交通に支出した人の割合も上昇傾向にある。

図表2-1-2-19 訪日外国人旅行者数の推移



注：2017年以前の値は確定値、2018年の値は暫定値
資料：日本政府観光局作成

図表2-1-2-20 訪日外国人の1人当たりの交通費支出額と交通に支出した者の率



資料：観光庁作成

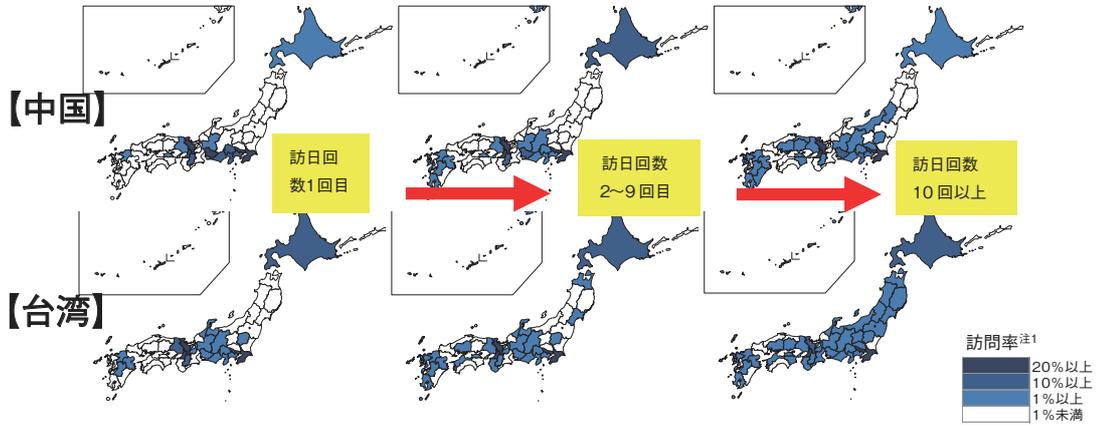
旅行動態についても変化が生じており、観光庁の調査によると、個人手配旅行率が増加しており、団体旅行（パッケージツアー）から個人旅行（FIT）への移行が進んでいる。また、リピーターの増加とともに、都市部から地方部への観光の広がりも見られる。観光庁が行った別の調査によると、観光・レジャー客の訪日リピーターの8割以上を占める韓国・中国・香港では、訪日を重ねるほど地方を訪問する率も高まる事が分かっている。スマートフォンを活用した旅行スタイルも一般的になっており、日本滞在中に役に立った旅行情報源として、スマートフォン端末を活用したインターネット情報を回答する率は、66%に上っている。

一方で、観光庁が2018年度に訪日外国人旅行者を対象に行ったアンケートによると、旅行中困ったこととして「施設等のスタッフとのコミュニケーション」が最も多く、次いで「無料公衆無線LAN環境」「公共交通の利用」「多言語表示」という回答となっている。政府は、訪日外国人旅行

者数を2020年に4,000万人とする目標を掲げており、交通分野においても、多言語対応や無料公衆無線LAN環境といった受入環境整備や、ターミナル駅等から観光目的地までの二次交通の整備等が急務となっている。

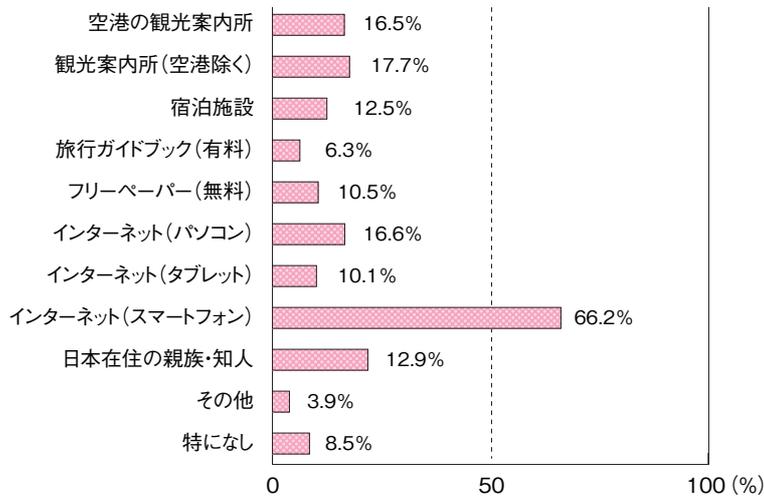
図表2-1-2-21 訪日回数別都道府県訪問率

～リピーターほど地方に訪れる割合が高くなる傾向～



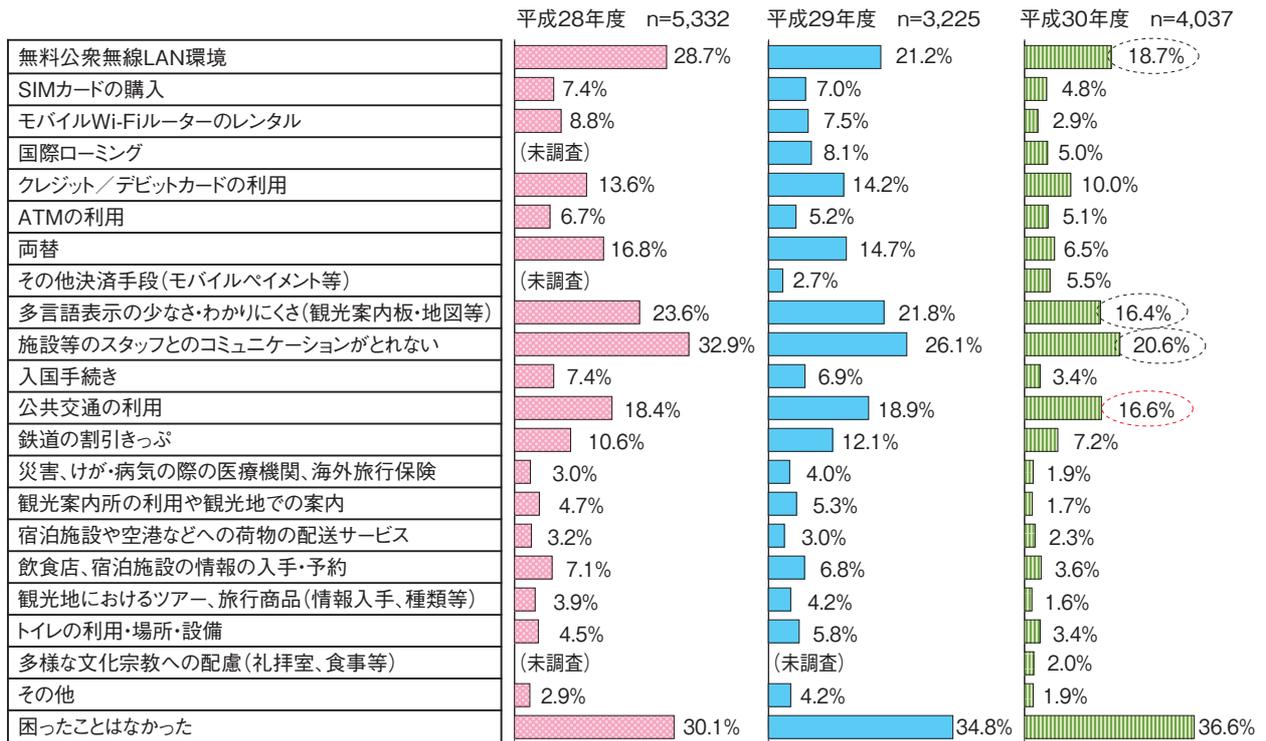
注1：訪問率は、対象の国・地域別の旅行者が各都道府県を訪れた割合。訪問地には出入空港の所在地が含まれる。
資料：観光庁「訪日外国人消費動向調査」2017年確報値より観光庁作成

図表2-1-2-22 日本滞在中に役に立った旅行情報源（全国籍・地域、複数回答）



資料：観光庁「訪日外国人消費動向調査」2017年確報値より観光庁作成

図表2-1-2-23 旅行中困ったこと



資料：観光庁作成

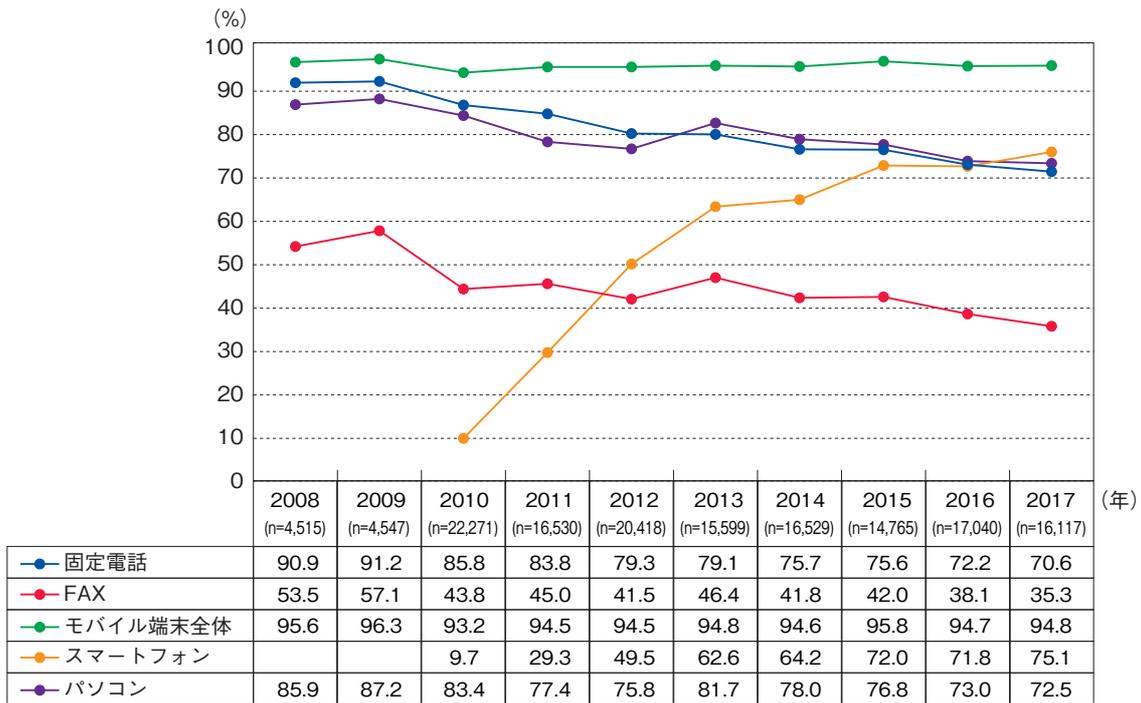
第3節 ICTや技術革新の進展と社会やサービスの変化

(1) ICTをはじめとする技術革新の進展の状況

① 情報通信機器の普及と「IoT時代」の到来

2017(平成29)年の世帯別の情報通信機器の保有状況を見ると、「スマートフォン」(75.1%)が「パソコン」(72.5%)を上回った。また、個人別のモバイル端末の保有状況を見ると、モバイル端末全体(携帯電話・PHS及びスマートフォン)の保有率(84.0%)の上昇を上回るペースで、スマートフォンの保有率(60.9%)が上昇している。

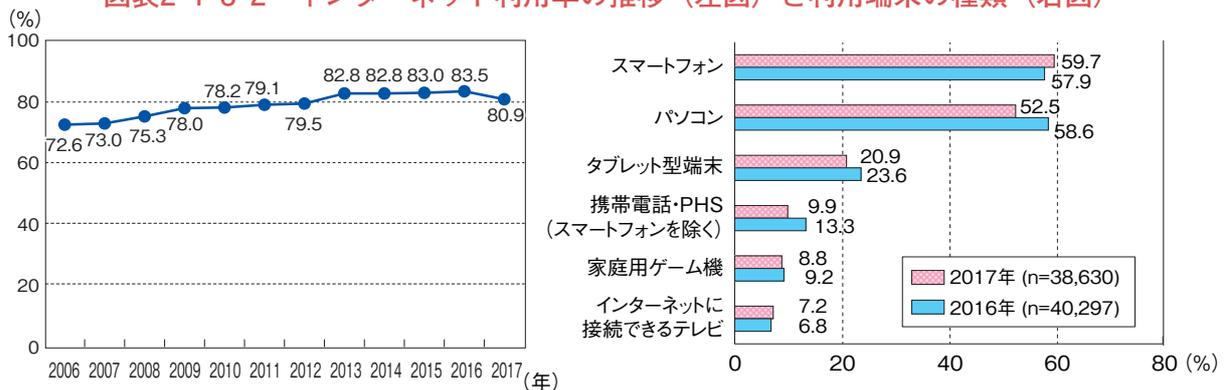
図表2-1-3-1 情報通信機器の保有状況(世帯)



資料：情報通信白書より国土交通省総合政策局作成

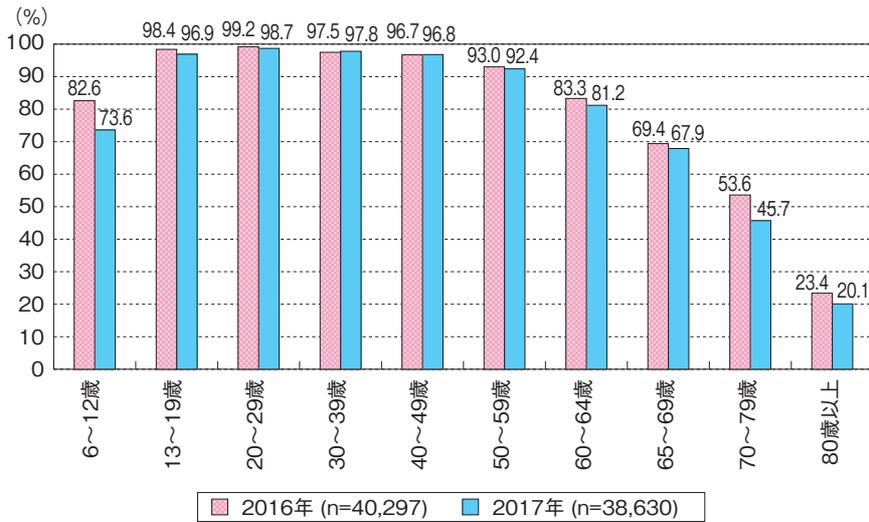
2017年の個人のインターネット利用率は80.9%であり、これを端末別で見ると、「スマートフォン」(59.7%)が最も高く、「パソコン」(52.5%)を上回った。年齢階層別で見ると、13歳～59歳まではそれぞれの階層で9割を超えており、65歳～69歳でも7割弱、70歳～79歳でも5割弱となっている。インターネットの利用目的については、「電子メールの送受信」がほぼすべての年齢層で高くなっているが、「地図・交通情報の提供サービス(無料のもの)」の利用についても高くなっている。

図表2-1-3-2 インターネット利用率の推移(左図)と利用端末の種類(右図)



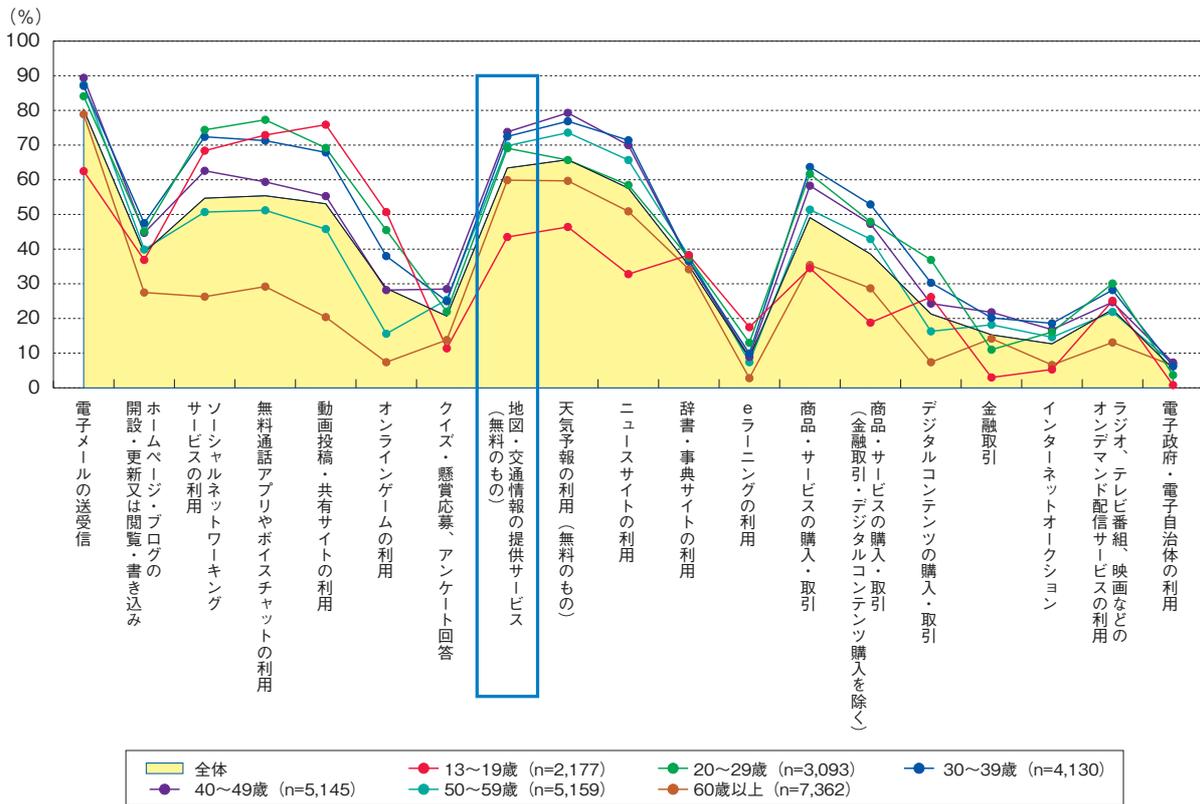
資料：情報通信白書から国土交通省総合政策局作成

図表2-1-3-3 年齢階層別インターネット利用率



資料：情報通信白書から国土交通省総合政策局作成

図表2-1-3-4 年齢階層別インターネット利用の目的・用途



資料：情報通信白書から国土交通省総合政策局作成

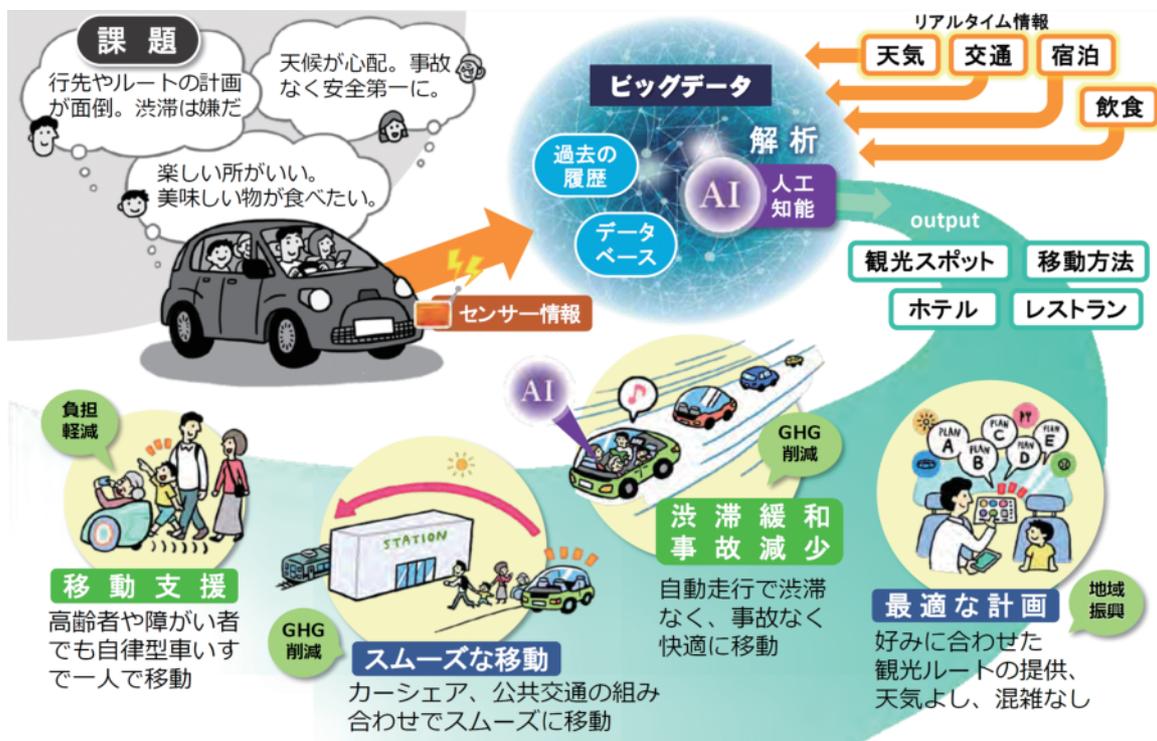
また、インターネット技術や各種センサー・テクノロジーの進化等を背景に、パソコンやスマートフォンなど従来のインターネット接続端末に加え、家電や自動車、ビルや工場など、世界中の様々なモノがインターネットへつながる「IoT時代」が到来している。世界のIoTデバイス数の動向をみると、2017年時点で稼働数が多いのはスマートフォンや通信機器などの「通信」が挙げられるが、今後は、デジタルヘルスケアの市場が拡大している「医療」、スマート工場やスマートシティが拡大する「産業用途 (工場、インフラ、物流)」などと並び、コネクテッドカーの普及によりIoT化の進展が見込まれる「自動車・輸送機器」の高成長が予測されている。

② 人工知能（AI）

政府は、少子高齢化等の社会課題を科学技術によって克服し、未来に向かって持続発展可能な Society 5.0の実現を目指しており、人工知能はIoTなどとともに重要な基盤技術とされている。

人工知能（AI）は、大まかには「知的な機械、特に、知的なコンピュータプログラムを作る科学と技術」（人工知能学会）と説明されているものの、その定義は研究者によって異なっている。2016年3月、人工知能技術に基づくプログラムが囲碁の世界チャンピオンに4勝1敗で勝利したことは、囲碁のような人にしか出来ない高度な思考が必要と考えられてきたゲームでさえ、人工知能技術が人を超えたとして、大きな驚きをもたらした。人工知能技術は社会のあり方に根本的な影響を与える可能性があるとして指摘されており、交通分野においても、技術の導入や利活用により、自動運転の高度化や、バス・タクシーの効率的な運行の実現が期待されている。また、交通障害の自動検知や信号機の制御システムなどへの活用により、渋滞問題等の解決につながることも期待されている。

図表2-1-3-5 Society5.0 新たな価値の事例



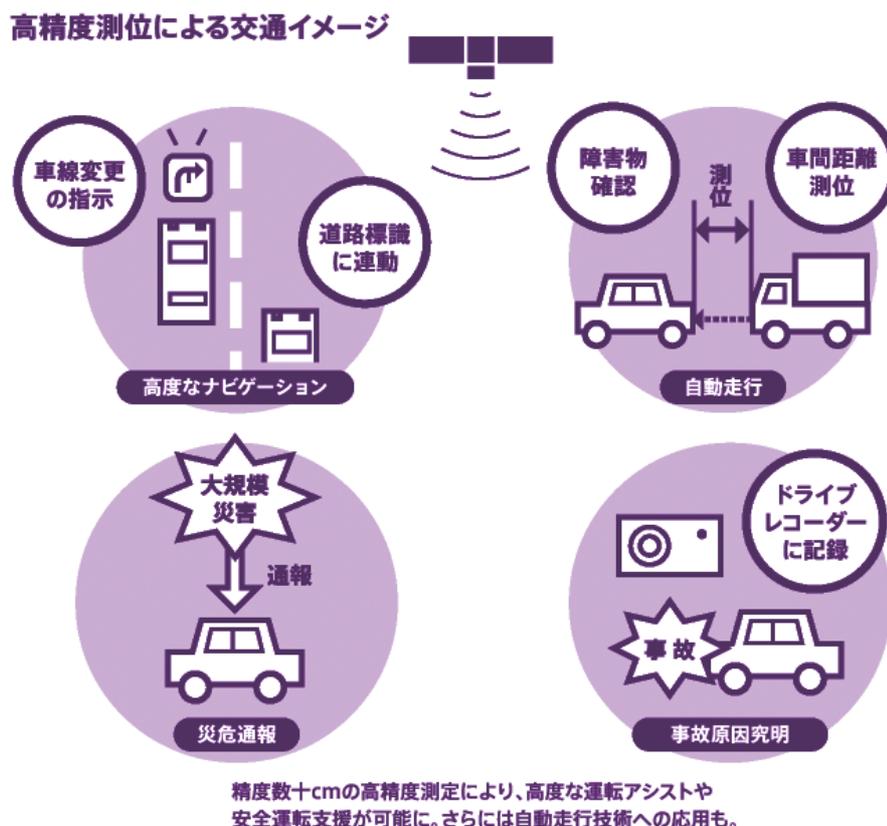
資料：内閣府作成

③ 位置把握精度の向上（準天頂衛星、ビーコンなど）

GPSと一体運用可能な準天頂衛星システム「みちびき」によるサービスが衛星4機体制で2018年11月より開始されたことにより、位置情報の高精度測位が可能となった。従来のGPSでは、車道と歩道が分かれているような道路の通行を行っていても、歩道部と車道部の判別は困難であったが、同システムを活用することで、精度数10cmにより歩道部の通行有無なども判別可能性が広がり、より実用性の高い歩行者ナビゲーションなども可能になることが期待される。また、自動車においても高度なナビゲーションへの活用が期待されている。

また、GPSでは位置把握が困難な屋内などの位置情報把握の技術の一つとして、スマートフォンに通常は標準搭載されているBLE規格（BluetoothLowEnergy）を用いて、通信機器を持つ人や搭載している物体の位置を把握する技術が確立され、広がりつつある。当該技術は消費電力の少なさから電池搭載型の機器で数ヶ月～数年単位の長期の連続動作も可能な場合もあり、長期計測や活用などにも有用なシステムとなっている。

図表2-1-3-6 高精度測位による交通活用イメージ



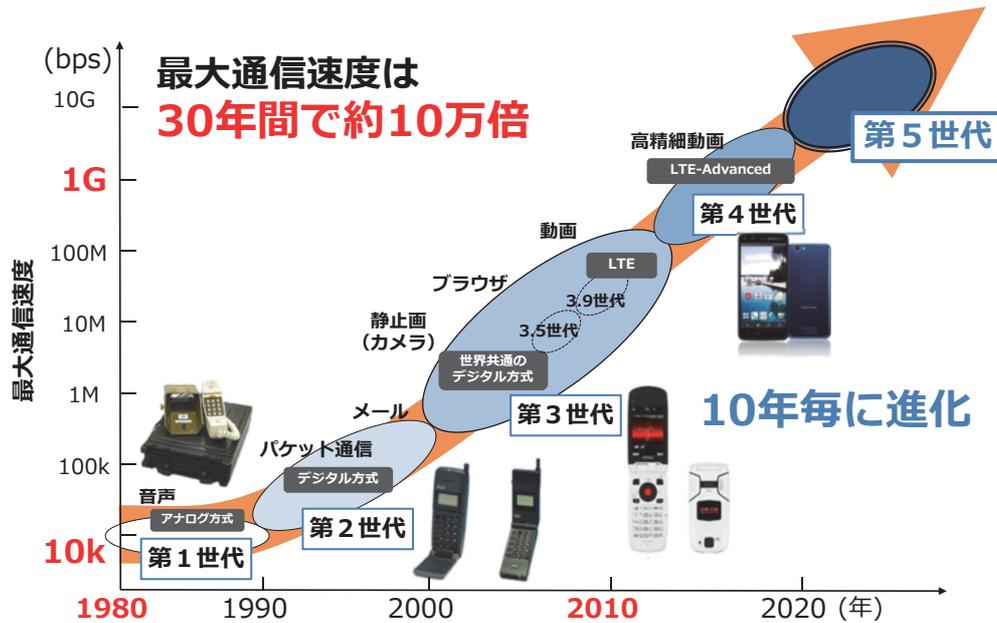
資料：内閣府作成

④ 第5世代携帯電話（5G）

移動通信のシステムは、音声主体のアナログ通信である1Gから始まり、パケット通信に対応した2G、世界共通の方式となった3Gを経て、現在ではLTE-Advanced等の4Gまでが実用化されている。これに続く次世代のネットワークとして注目されているのが、第5世代移動通信システム（5G）である。5Gは、4Gなどに比べて「超高速」であるとともに、「多数同時接続」が可能であり、「超低遅延」といった特徴がある。5Gはあらゆるモノ・人などが繋がるIoT時代の新たなコミュニケーションツールとしての役割を果たすことが期待されている。「多数同時接続」とは、基地局1台から同時に接続できる端末を従来に比べて飛躍的に増やせることであり、例えば、これまで自宅でPCやスマートフォンなど数個程度の接続だったものが、5Gにより100個程度の機器やセンサーを同時にネットに接続することができるようになる。また、「超低遅延」とは、通信ネットワークにおける遅延、即ちタイムラグを極めて小さく抑えられることであり、遠隔地でもリアルタイムなやりとりが可能となる。例えば、遠隔での監視、操作、対応を行う自動運転については、車載機に大量の地図データを格納する必要性が低下し、走行範囲に応じた必要データを通信で取得し、活用できる余地が広がる可能性などが想定される。

このように、5Gは来るべきIoT時代の重要な基盤となるものであり、その実現により、コミュニケーションのあり方の変化、そして新たなビジネスの進展に繋がることが期待されている。5Gは2020年の実現を目指し、世界各国で取組が進められている。

図表2-1-3-7 5Gの実現ステップ



資料：総務省作成

⑤ シェアリングエコノミーの動き

ICTの進展を背景として、「シェアリングエコノミー」と呼ばれる新たな経済活動が拡大している。世界的に定まった定義はないが、内閣官房においては、「個人等が保有する活用可能な資産等（スキルや時間等の無形のものを含む。）を、インターネット上のマッチングプラットフォームを介して他の個人等も利用可能とする経済活性化活動」と説明している。シェアリングエコノミーは国際的にも普及が進んでいる。特に交通分野においては、カーシェアリングやシェアサイクルなど、様々な事例が導入されるようになってきており、MaaSの概念とともに、さらに広まりを見せている。また、シェアリングエコノミーについて国内における認知度も高まりつつあるが、利用経験は欧米に比べて少ないことも明らかになっている。今後、利用者のニーズに合わせたプラットフォームの構築が進むことで、シェアリングサービスはさらに普及が進むことが見込まれる。

【コラム】 デジタル・プラットフォーム

ICTやデータを活用して第三者に「場」を提供する「デジタル・プラットフォーム」と呼ばれるサービスには、オンライン・ショッピング・モール、アプリ・マーケット、検索サービス、SNS等、様々なものが存在しており、これらのサービスを提供する主体として、近時は、「GAFA」（「Google(グーグル)」、「Apple(アップル)」、「Facebook(フェイスブック)」、「Amazon.com(アマゾン・ドット・コム)」の4社の頭文字をつないだ呼称）等が知られるように、世界的に急速に成長し巨大化が進んでいる企業もある。

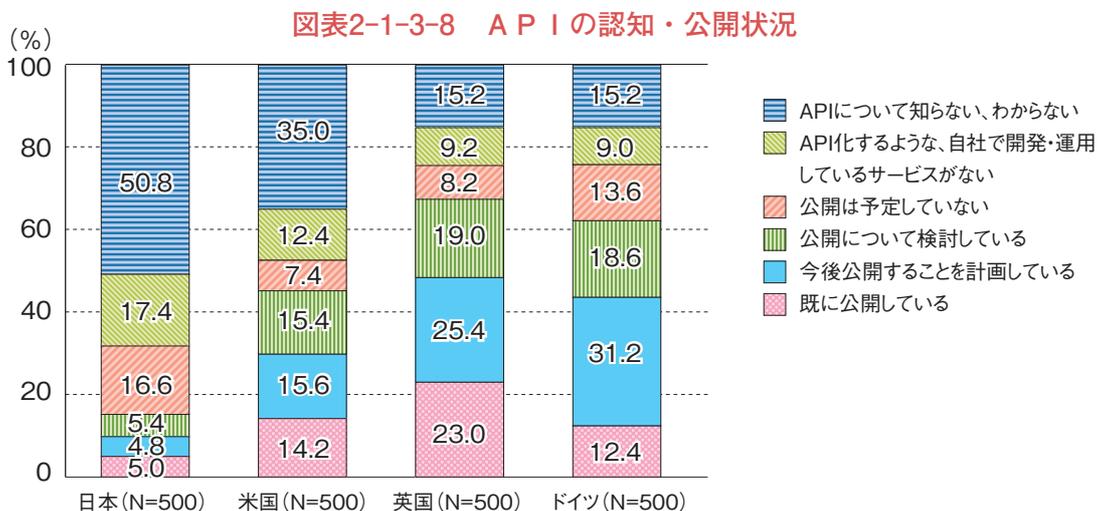
デジタル・プラットフォームは事業者の市場へのアクセスを高め、消費者の便益も向上させている一方で、ネットワーク効果、低廉な限界費用、規模の経済性等の特性を通じて、独占化・寡占化が特に進みやすい等の指摘もある。近年、主に独占・寡占化したデジタル・プラットフォームに対して、世界的に、一定の規律を設けようとする動きが見られる。我が国においては、「未来投資戦略2018（2018年6月閣議決定）」において、プラットフォーム型ビジネスの台頭に対応したルール整備のために、「基本原則を定め、これに沿った具体的措置を早急に進める」旨が定められたことを踏まえ、学識経験者等からなる「デジタル・プラットフォームを巡る取引環境整備に関する検討会」における調査・検討が進められ、2018年12月には経済産業省、公正取引委員会及び総務省によって「プラットフォーム型ビジネスの台頭に対応したルール整備の基本原則」が策定された。

(2) データの公開と連携

近年、企業において、API(アプリケーションプログラミングインターフェイス (Application Programming Interface) の略^(※)) の公開という形で、自社で開発・運用しているサービスに外部から連携できるようにする動きが見られ、特に欧米においてその動きは進んでいる。APIを公開することにより、あらゆる人や企業の持つサービスと自社のサービスを連携し、自社サービス自体の価値を高めることができる。すなわち、オープンイノベーションの促進や既存ビジネスの拡大、サービス開発効率化といった効果があると想定されている。特に、外部知見の導入によるオープンイノベーションの促進や、リーチできる顧客層や収益源の拡大によるビジネスチャンスの拡大等のメリットが大きく、ビジネスが従来の「自前主義」からシフトしていくことが期待されている。他方で、APIの公開は自社のデータやサービスを公開することであるため、セキュリティの担保や他社参入の脅威拡大、サーバーへの負荷といった点で課題があり、セキュリティへの配慮や、データやサービスのどの部分を公開するか、どのように公開するか、どの範囲まで公開するかということの見定めが必要と考えられている。

こうした中、交通分野においては、公共交通機関が保有する運行情報等のデータを第三者が編集・加工等しやすいようインターネットに公開する「公共交通機関における運行情報等のオープンデータ化」の動きが進められている。オープンデータ化により、インターネット等による時刻表や運行経路などの情報提供の充実につながり、一層の利用者利便の向上に貢献すると考えられており、「公共交通分野におけるオープンデータ推進に関する検討会」や「公共交通オープンデータ協議会」において、「東京公共交通オープンデータチャレンジ(首都圏の鉄道やバスの時刻表や運行情報などをオープン化し、それらのデータを融合的に活用した新しいアプリケーションやアイデアを募集: 第3回は2019年1月~11月)」などの実証実験やアプリコンテストの取組が進められている。

(※) プログラムの機能をその他のプログラムでも利用できるようにするための規約。特定の機能を利用することができる。



(出典) 総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」(平成30年)

【コラム】フィンテックの動き

フィンテック（金融×IT）が世界的規模で加速化している中、我が国の金融機関についても、銀行法改正によるAPI公開の動き（2017年5月には「銀行法の一部を改正する法律」（以降、改正銀行法）が成立し、同年6月に公布され、改正銀行法施行後2年を超えない期間中に、銀行等はオープンAPIに係る体制整備に努めることとされている。）があり、利用者保護を確保しつつ、オープンイノベーションを促進する取組が進められている。

家計簿アプリ等のFinTechサービスは、利用者の利便性を向上させ、今後も新たなサービスの登場が期待される一方、金融機関がAPIを公開していない場合、FinTech事業者が利用者の金融機関のサービスへのログインIDやパスワードを取得し、代理でログインして情報を取得するため、利用者保護の観点から課題がある。また、FinTech事業者が代理利用者としてログインした後は、ウェブページの構造をもとに情報を読み取るため、金融機関ごとに別のプログラムが必要になり、また、ウェブページ構造が変わるたびにプログラムの修正が必要になる、という非効率性が存在し、オープンイノベーションが進みにくい状況にあった。

今後、金融機関とFinTech事業者のAPI接続が進むことによって、利用者は金融機関におけるID等の情報をFinTech事業者に開示することなく、FinTechサービスを利用することができるようになり、利用者保護上の懸念が解消され、また、API公開を進めることで、FinTech企業と金融機関との連携の効率性が向上し、オープンイノベーションが促進されることが期待されている。

(3) キャッシュレス化の進展

世界の決済におけるキャッシュレス比率は急速に増え、韓国では9割を超えており、その他のキャッシュレス化が進展している国では40～60%台に達する。一方、日本においては、キャッシュレス決済比率は近年増加傾向にあるが、2割程度に留まり、諸外国と比べると依然として現金比率が高い。「未来投資戦略2018」（2018年6月閣議決定）では、「Society 5.0」の実現に向けて今後取り組むべき重点分野と、変革の牽引力となる「フラッグシップ・プロジェクト」を示し、「FinTech／キャッシュレス化推進」をその一つに掲げ、2027年6月までにキャッシュレス決済比率を倍増し、4割程度とすることを目標としている。

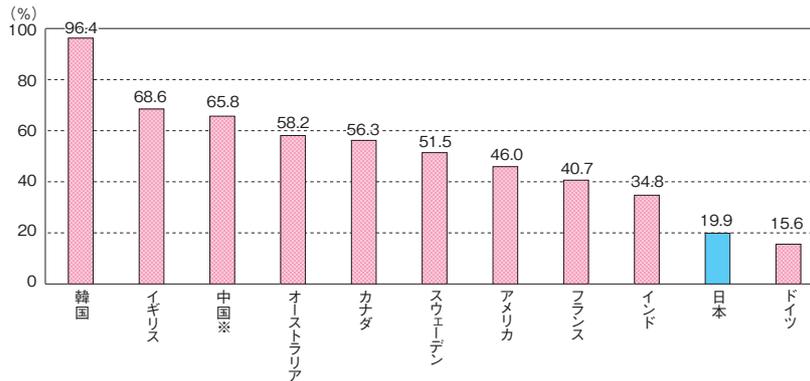
支払・決済を意識せずにモノ・サービスの受領が行われるキャッシュレス社会の実現に向けて、電子マネーやクレジットカードなどの従来のキャッシュレス決済に加え、ICTの進展などを踏まえ、スマートフォンアプリ（QRコード^{（※1）}表示機能等）を活用した支払サービスが登場しているほか、モバイルやSNSといった仕組みに個人間送金機能を付加する形でのサービス展開の事例も見受けられる。決済アプリを用いてスマートフォン搭載のカメラによるQRコード読み取りや、画面に表示されたQRコードを別の機器で読み取ることで即時の決済を可能とするいわゆるモバイル決済は、複数の事業者がサービス提供するとともに、大手チェーン店舗や地域の店舗などでも採用が進み、国内においても多様な場面で使える環境が整いつつある。コンビニエンスストアやファストフードチェーン、家電製品などの量販店のほか、個人経営の飲食店などにおいても、クレジットカードやICカード決済などに比べて機器や維持費が安価である点などから、採用されている場合もある。飲食店や小売店においては、現金取扱コストの削減や売上管理業務の軽減といった観点から、完全キャッシュレス店舗や無人レジといった取組の試行も行われている。また、デジタルな手段で支払いが行われることで、そこで生み出されたデータを利活用することで業界の生産性が向上し、消費者・事業者双方にとって付加価値が創出されることが期待されている。2018年7月には、産官学連携による「（一社）キャッシュレス推進協議会」が設置され、QRコード決済の標準化をはじめ、早期のキャッシュレス社会の実現を目的とした取組が展開されている。

交通分野においては、2001年の首都圏でのSuicaサービスの開始以降、現金で切符を購入せずに乗車することができる交通系ICカードの普及が進んでいる。2013年には、主要な全国10種類のカード（以下「10（テン）カード」という。）の相互利用サービスが開始され、その利用範囲は大幅に拡大したところだが、特に地方部においては、ICカードが導入されていない地域、あるいは導入されている地域と相互利用できない「地域独自カード」を導入している地域が存在しており、10カードへの参加や、地域独自カードへの10カードの片利用^{（※2）}の取組が進められている。

（※1）QRコードは（株）デンソーウェーブの登録商標。

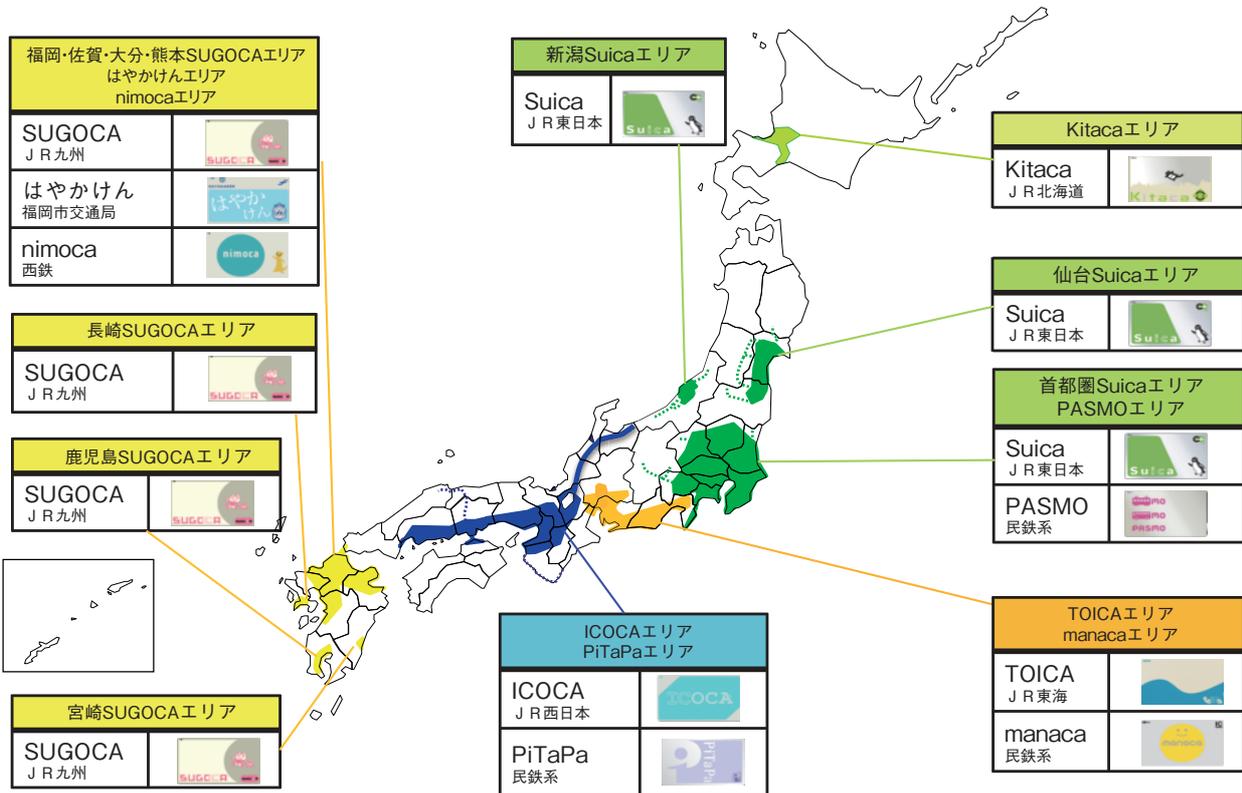
（※2）10カードは地域独自カードの地域で利用可能だが、地域独自カードは当該地域のみで利用可能。

図表2-1-3-9 各国キャッシュレス決済比率の状況（2016年）



注 世界銀行「Household final consumption expenditure(2016年)」及びBIS「Redbook Statistics(2016年)」の非現金手段による年間決済金額から算出
 ※中国に関してはEuromonitor Internationalより参考値を記載
 資料：経済産業省作成

図表2-1-3-10 10カードの全国相互利用の状況



資料：国土交通省総合政策局作成（平成31年4月現在）